

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES ÁREAS DE  
FORMACIÓN CONTINUA EN EL ÁMBITO DE LA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA LA GENERACIÓN DE  
OFERTAS CURRICULARES**

PRESENTADO POR:

**NELSON UBALDO ALEMÁN HERNÁNDEZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2019



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

**SECRETARIO GENERAL:**

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO:**

**PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA**

**SECRETARIO:**

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DIRECTOR:**

**ING. GEORGETH RENÁN RODRÍGUEZ ARÉVALO**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Título:

**DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES ÁREAS DE  
FORMACIÓN CONTINUA EN EL ÁMBITO DE LA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA LA GENERACIÓN DE  
OFERTAS CURRICULARES**

Presentado por:

**NELSON UBALDO ALEMÁN HERNÁNDEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. SAÚL ALFONSO GRANADOS**

SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2019



Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. SAÚL ALFONSO GRANADOS**



# *A*GRADECIMIENTOS

A Dios Todo Poderoso

A mis padres Nelson Alemán y Cristina de Alemán

A mis hermanos Mervin Yoalmo y Paola Cristina

A quien creyó en mi profesionalismo y capacidad para desarrollar este proyecto, Ing. Saúl Alfonso Granados

A mi institución académica,  
Universidad de El Salvador

Porque inefable es lo que ustedes han hecho por mí y la gratitud que les guardo. Gracias.

*Ubaldo*



## INDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>I</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>III</b>
<b>ALCANCES Y LIMITACIONES. ....</b>	<b>IV</b>
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
1. MARCO TEORICO.....	2
1.1. LA EDUCACIÓN.....	2
1.2. FORMACIÓN PROFESIONAL.....	3
A. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	3
B. OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	5
C. FUNCIONES DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	6
D. CARÁCTERÍSTICAS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	6
E. MODOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	7
F. DEFINICIÓN DE INGENIRIA INDUSTRIAL.....	10
G. INDUSTRIA MANUFACTURERA.....	10
2. MARCO LEGAL.....	14
2.1. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN.....	14
2.2. LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	16
2.3. LEY DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	19
2.4. REGLAMENTO DE LA LEY DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	22
<b>CAPITULO II: DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>26</b>
3. EVOLUCIÓN HISTORICA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y LA INGENIERÍA INDUSTRIA EN EL SALVADOR.....	27
4. SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y POLITICA NACIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	35
5. ÁREAS DE FORMACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	40
6. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.....	54
6.1. PERFIL GENRAL DE EL SALVADOR.....	54
6.2. INDUSTRIA MANUFACTURERA DE EL SALVADOR.....	62
A. POLÍTICA INDUSTRIAL.....	63
B. IMPACTO EN LA ECONOMIA.....	64
C. EMPLEO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.....	64
D. COMPETITIVIDAD.....	67
7. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.....	79

7.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS.....	79
7.2. EDUCACIÓN.....	81
A. ALFABETIZACIÓN.....	81
B. COBERTURA ESCOLAR.....	83
7.3. EMPLEO.....	84
A. POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR.....	84
B. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	85
C. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA.....	86
8. CARACTERÍSTICAS DE LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN CONTINUA.....	90
8.1. PROBLEMÁTICA EN EL ÁMBITO LABORAL.....	90
8.2. PROBLEMÁTICA DEL NIVEL DE CUALIFICACIÓN.....	91
8.3. NECESIDADES DE CAPACITACIÓN.....	97
8.4. DEMANDA DE FORMACIÓN A NIVEL TÉCNICOS.....	105
9. OFERTA DE FORMACIÓN CONTINUA Y PROFESIONAL.....	109
9.1. UNIVERSIDADES.....	110
9.2. INSTITUTOS DE ESPECIALIZACIÓN.....	115
9.3. INSTITUTOS TECNOLÓGICOS.....	117
9.4. CENTROS DE FORMACIÓN CONTINUA Y PROFESIONAL.....	120
A. INSTITUTO SALVADOREÑO DE FORMACIÓN PROFESIONAL (INSAFORP). .....	120
B. CENTROS PROVEEDORES DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	137
9.5. LOS PLANES DE ESTUDIO A NIVEL TÉCNICO EN EL AMBITO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	141
10. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE FORMACIÓN CONTINUA.....	143
10.1. ANALISIS PEST.....	143
A. FACTORES POLITICOS.....	143
B. FACTORES ECONÓMICOS.....	144
C. FACTORES SOCIO-CULTURALES.....	145
D. FACTORES TECNOLÓGICOS.....	146
10.2. ANALISIS DE LAS PRINCIPALES ÁREAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA LA GENERACIÓN DE OFERTA CURRICULAR.....	147
A. METODOLOGÍA DE ANALISIS.....	147
B. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES DE PRIORIZACIÓN.....	148
C. DETERMINACIÓN DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS CRITERIOS.....	149
D. DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL POR CRITERIO DE PRIORIZACIÓN.....	150
E. PRIORIZACIÓN RELATIVA DE ÁREAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL POR CRITERIO.....	157
F. PRIORIZACIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. .....	166
10.3. MARCO LÓGICO.....	171
A. MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....	171

B. ÁRBOL DE PROBLEMA.....	173
C. ÁRBOL DE OBJETIVOS. ....	174
11. ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DE PROPUESTAS CURRICULARES. ....	175
12. DISEÑO CONCEPTUAL DE PROPUESTA.....	178
<b>CAPITULO III: DISEÑO. ....</b>	<b>179</b>
13. METODOLOGÍA PARA PARA DISEÑO DE OFERTAS CURRICULARES. ....	180
14. PROPUESTAS PARA ÁREA DE CALIDAD.....	184
14.1. DIPLOMADO EN IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001: 2015. ....	184
14.2. DIPLOMADO EN GESTIÓN DE PROCESOS: MAPEO, DISEÑO Y MEJORA. ....	190
14.3. DIPLOMADO EN LEAN SIX SIGMA.....	196
15. PROPUESTAS PARA ÁREA DE LOGISTICA. ....	203
15.1. DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO. ....	203
15.2. DIPLOMADO EN DISEÑO Y LOGÍSTICA DE LA CADENA DE SUMINISTRO. ....	210
15.3. DIPLOMADO EN COMPETENCIAS PARA LA LOGÍSTICA 4.0.....	216
16. PROPUESTAS PARA ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	223
16.1. DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.. ...	223
16.2. DIPLOMADO EN PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS PRODUCTIVOS Y OPERACIONES INDUSTRIALES. ....	229
16.3. DIPLOMADO EN INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN INDUSTRIA 4.0. ....	236
17. CRITERIOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO. ....	241
18. ESTRATEGIA PUBLICITARIA. ....	243
18.1. DISEÑO DE TRÍPTICOS. ....	244
18.2. DISEÑO DE FLYERS. ....	262
<b>CAPITULO IV: EVALUACIONES Y ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO. 271</b>	
19. NVERSIONES. ....	271
19.1. INVERSIÓN FIJA. ....	272
A. INVERSIÓN FIJA TANGIBLE.....	272
B. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE.....	277
19.2. CAPITAL DE TRABAJO. ....	279
19.3. RESUMEN DE INVERSIÓN.....	280
20. COSTOS DE DIPLOMADOS. ....	281
20.1. COSTOS DE OPERACIÓN. ....	281
A. COSTO DIRECTO DE FACILITADOR.....	281

B. LOCAL.....	281
C. USO DE EQUIPO.....	283
D. MATERIAL DE APOYO A PARTICIPANTES.....	285
E. INSUMOS OPERATIVOS.....	285
F. SERVICIOS BASICOS: AGUA, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. .....	286
G. SOFTWARE.....	286
20.2. ADMINISTRACIÓN.....	287
A. INSUMOS ADMINISTRATIVOS Y LOGISTICOS.....	287
B. PUBLICIDAD.....	287
C. PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	288
D. OTROS COSTOS.....	290
21. SITUACIÓN DE EQUILIBRIO.....	291
21.1. RESUMEN DE COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.....	291
21.2. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	300
22. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	302
22.1. ANALISIS DE LA DEMANDA.....	302
22.2. ESTADOS DE RESULTADO PROFORMA.....	306
22.3. TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR).....	315
22.4. VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	319
22.5. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	322
22.6. RAZON DE BENEFICIO-COSTO (B/C).....	324
22.7. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	328
23. EVALUACIÓN SOCIAL.....	329
24. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....	333
24.1. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).....	333
24.2. DESCRIPCIÓN DE ENTREGABLES Y PAQUETES.....	334
24.3. POLITICAS Y ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN.....	336
24.5. ACTIVIDADES, PROCEDENCIA, DURACIÓN Y CALENDARIO.....	340
24.6. MATRIZ DE PRECEDENCIA.....	344
24.7. RED DEL PROYECTO.....	345
24.8. TIEMPOS, HOLGURAS Y COSTO DE ACTIVIDADES.....	347
25.9. PRESUPUESTO PARA ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....	350
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>351</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>353</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>354</b>
A. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	354

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>358</b>
--	------------

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la Ingeniería Industrial según CNOES 08. ....	12
Tabla 2. Clasificación de Ingeniería Industrial según CNEES 97. ....	13
Tabla 3. PIB de la región de Centroamérica.....	55
Tabla 4. Exportaciones de El Salvador.....	57
Tabla 5. Variación de las exportaciones de El Salvador.....	57
Tabla 6. Exportaciones por sección de producto en el año 2016.....	75
Tabla 7. Salario promedio mensual por rama de actividad económica.....	88
Tabla 8. Salario promedio mensual, según grupo ocupacional.....	89
Tabla 9. Áreas de formación de los Centros de Formación. ....	137
Tabla 10. Escala de Impacto .....	147
Tabla 11. Escala de importancia relativa. ....	148
Tabla 12. Priorización de criterios. ....	149
Tabla 13. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en las actividades primarias de la cadena de valor. ....	152
Tabla 14. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en las actividades de soporte de la cadena de valor.....	153
Tabla 15. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular. ....	155
Tabla 16. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular del INSAFORP.....	156
Tabla 17. Datos de impacto en las actividades primarias de la cadena de valor. ..	157
Tabla 18. Escala de importancia según factor de impacto en las actividades primarias de la cadena de valor.....	158

Tabla 19. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en las actividades primarias de la cadena de valor. ....	159
Tabla 20. Datos de impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor..	160
Tabla 21. Escala de importancia según factor de impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor .....	160
Tabla 22. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en las actividades de apoyo de la cadena de valor. ....	161
Tabla 23. Datos de impacto en la oferta curricular de las instituciones.....	162
Tabla 24. Escala de importancia según factor de impacto en la oferta curricular de las instituciones. ....	162
Tabla 25. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en la oferta curricular actual de las instituciones. ....	163
Tabla 26. Datos de impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor..	164
Tabla 27. Escala de importancia según factor de impacto en la oferta curricular del INSAFORP.....	164
Tabla 28. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP. ....	165
Tabla 29. Cuadro resumen de los valores de las áreas de la ingeniería industrial y los factores de priorización. ....	166
Tabla 30. Priorización general de las áreas de formación en ingeniería industrial. ....	167
Tabla 31. Áreas de formación en ingeniería industrial según prioridad.....	168
Tabla 32.Oferta de formación continua en las principales áreas de formación técnica de la ingeniería industrial.....	169
Tabla 33. Matriz de Involucrados.....	171
Tabla 34. Preguntas clave para el diseño curricular .....	178
Tabla 35. Alternativas de compra para equipos de laptop.....	273

Tabla 36. Alternativas de compra para equipos de impresora. ....	274
Tabla 37. Alternativas de compra para equipos de cañón.....	275
Tabla 38. Alternativas de compra para equipos de fotocopidora.....	276
Tabla 39. Alternativas de compra para equipos de laptop.....	276
Tabla 40. Presupuesto para administración del proyecto.....	277
Tabla 41. Costos de estudios realizados. ....	278
Tabla 42. Cuadro de Inversiones. ....	280
Tabla 43. Costos del facilitador por diplomado. ....	281
Tabla 44. Depreciación de equipo. ....	283
Tabla 45. Depreciación prorrateada por diplomado. ....	284
Tabla 46. Costos de personal administrativo por oferta curricular.....	289
Tabla 47. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.....	291
Tabla 48. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.....	292
Tabla 49. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Lean Six Sigma.....	293
Tabla 50. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.....	294
Tabla 51. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.....	295
Tabla 52. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Competencias para la Logística 4.0. ....	296
Tabla 53. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Administración del Sistema de Producción.....	297
Tabla 54. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales. ....	298

Tabla 55. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0. ....	299
Tabla 56. Punto de Equilibrio de Cada Diplomado.....	301
Tabla 57. Estadísticas de Diplomado en Prevención de Riesgos Laborales.....	302
Tabla 58. Gráfico de análisis de tendencia de ingreso. Modelo de tendencia lineal. ....	303
Tabla 59. Gráfico de análisis de tendencia de ingreso. Modelo de curva de crecimiento.....	303
Tabla 60. Error de modelos de pronóstico. ....	304
Tabla 61. Demanda proyectada. ....	305
Tabla 62. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.....	306
Tabla 63. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.....	307
Tabla 64. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Lean Six Sigma.....	308
Tabla 65. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.....	309
Tabla 66. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.....	310
Tabla 67. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Competencias para la Logística 4.0. ....	311
Tabla 68. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Administración del Sistema de Producción.....	312
Tabla 69. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales. ....	313
Tabla 70. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0. ....	314
Tabla 71. Histórico del Índice de Precios al Consumidor.....	316

Tabla 72. Gráfica de descomposición de series de tiempos de IPC. Modelo multiplicativo. ....	317
Tabla 73. Pronostico de IPC para 5 años. ....	318
Tabla 74. Inversión por diplomado. ....	320
Tabla 75. Valor Actual Neto por diplomado. ....	321
Tabla 76. Tasa Interna de Retorno por diplomado. ....	323
Tabla 77. Flujos de ingreso para cada diplomado.....	325
Tabla 78. Flujos de egreso para cada diplomado. ....	326
Tabla 79. Relación de Beneficio/Costo para cada diplomado. ....	327
Tabla 80. Estructura de desglose de trabajo.....	333
Tabla 81. Horario de actividades.....	337
Tabla 82. Dependencia de los diplomados. ....	338
Tabla 83. Matriz de Precedencia.....	344
Tabla 84. Actividades criticas del proyecto. ....	346
Tabla 85. Tiempos y holguras de actividades.....	347
Tabla 86. Presupuesto para administración de proyecto.....	350
Tabla 87. Matriz de congruencia. ....	354

### **INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Evolución de la formación profesional y la Ingeniería Industrial en El Salvador. ....	27
Ilustración 2. Enfoque Sistémico del SNFP.....	36
Ilustración 3. Dinámica del Sistema Nacional de Formación Profesional.....	37
Ilustración 4. Conocimientos de la Ingeniería Industrial por nivel jerárquico según Gabriel Paca U.....	42

Ilustración 5. Variación del PIB para los países de Centroamérica .....	56
Ilustración 6. Ranking Global Calidad de Infraestructura.....	58
Ilustración 7. Ubicación estratégica de El Salvador para el comercio internacional	60
Ilustración 8. Empleados Cotizantes por Sector en el ISSS del 2007 al 2017 .....	65
Ilustración 9. Porcentaje de cotizantes en el ISSS de la industria manufacturera ....	66
Ilustración 10. Crecimiento porcentual de cotizaciones de la Industria Manufacturera en el ISSS.....	67
Ilustración 11. Aporte al PIB por sector de la industria manufacturera del 2006 a 2016 .....	69
Ilustración 12. Aporte al PIB por sector de la industria manufacturera .....	70
Ilustración 13. Crecimiento medio por sector del 2006 al 2016 .....	73
Ilustración 14. Exportaciones desde 2010 al 2018.....	74
Ilustración 15. Porcentaje de Exportaciones por Sección de Productos para 2016... 77	
Ilustración 16. Pirámide de población de El Salvador según edad y sexo .....	80
Ilustración 17. Tasa de analfabetismo de la población de 10 años y más .....	81
Ilustración 18. Tasa de analfabetismo por departamento.....	82
Ilustración 19. Tasa de asistencia escolar de la población de 4 años y más .....	83
Ilustración 20. Nivel de escolaridad alcanzado de la población de 6 años y más....	84
Ilustración 21. Población en edad de trabajar.....	85
Ilustración 22. Población Económicamente Activa.....	85
Ilustración 23. Tasas de ocupación y desempleo .....	86
Ilustración 24. Población ocupada, por rama de actividad económica, según sexo	87
Ilustración 25. Población ocupada, por grupo ocupacional .....	89
Ilustración 26. Principales problemas del ámbito laboral.....	90

Ilustración 27. Escolaridad promedio por categoría de empleados .....	91
Ilustración 28. Empleados por empresa según profesión .....	92
Ilustración 29. Trabajadores del sector industrias según categoría ocupacional. ....	92
Ilustración 30. Empresas con cantidad óptima de empleados en 5 años.....	93
Ilustración 31. Estrategias para la falta de personal idóneo para la demanda en 5 años .....	93
Ilustración 32. Dificultad para encontrar personal con cierto nivel educativo.....	94
Ilustración 33. Empresas con dificultad para encontrar habilidades específicas duras .....	95
Ilustración 34. Habilidades con mayor dificultad de encontrar .....	96
Ilustración 35. Habilidades específicas blandas con mayor demanda.....	97
Ilustración 36. Empresas que aplican mecanismos de capacitación .....	98
Ilustración 37. Empresas que ofrecen capacitación a empleados nuevos .....	98
Ilustración 38. Razones para invertir en capacitación .....	99
Ilustración 39. Tipos de capacitación brindadas por las empresas .....	99
Ilustración 40. Temática de capacitaciones brindadas .....	100
Ilustración 41. Capacitaciones brindadas por área .....	101
Ilustración 42. Otras capacitaciones .....	102
Ilustración 43. INSAGORP. Áreas de formación para la productividad y competitividad .....	103
Ilustración 44. Evaluación de proveedores de capacitación.....	104
Ilustración 45. Matricula 2017 para carreras técnicas a nivel de educación superior .....	106
Ilustración 46. Graduados 2017 para carreras técnicas a nivel de educación superior .....	107

Ilustración 47. Jóvenes graduados según carreras ocupacionales .....	108
Ilustración 48. La oferta de Formación Continua y Profesional. ....	109
Ilustración 49. Áreas de oferta de Formación Continua y Profesional en Universidades .....	114
Ilustración 50. Áreas de oferta de Formación Continua y Profesional de los Institutos de Especialización.....	116
Ilustración 51. Áreas de oferta de Formación Continua y Profesional de los Institutos Tecnológicos .....	118
Ilustración 52. Programas de INSAFORP .....	120
Ilustración 53. Programas de Formación para Trabajadores de Empresas .....	121
Ilustración 54. Programas de Formación para Jóvenes .....	124
Ilustración 55. Cadena de valor de Michael Porter.....	151
Ilustración 56. Esquema metodológico para lineamientos de diplomados. ....	180
Ilustración 57. Esquema de puntos clave para medir el desempeño. ....	241
Ilustración 58. Indicadores de Desempeño.....	242
Ilustración 59. Tríptico del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001. ....	244
Ilustración 60. Tríptico del Diplomado en Gestión de Procesos.....	246
Ilustración 61. Tríptico del Diplomado en Lean Six Sigma. ....	248
Ilustración 62. Tríptico del Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro. ....	250
Ilustración 63. Tríptico del Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.....	252
Ilustración 64. Tríptico del Diplomado en Competencias para la Logística 4.0. ....	254
Ilustración 65. Tríptico del Diplomado en Administración del Sistema de Producción.....	256

Ilustración 66. Tríptico del Diplomado en Planificación de los Recursos y Operaciones Industriales.....	258
Ilustración 67. Tríptico del Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.....	260
Ilustración 68. Flyer Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001. ....	262
Ilustración 69. Flyer Diplomado en Gestión de Procesos. ....	263
Ilustración 70. Flyer Diplomado Lena Six Sigma. ....	264
Ilustración 71. Flyer Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.....	265
Ilustración 72. Flyer Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro. ....	266
Ilustración 73. Flyer Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.....	267
Ilustración 74. Flyer Diplomado en Administración del Sistema de Producción. .	268
Ilustración 75. Flyer Diplomado en Planificación de los Recursos y Operaciones Industriales. ....	269
Ilustración 76. Flyer Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0. ....	270
Ilustración 77. Tasas de interés de la banca privada en créditos para actividades productivas con más de 1 año plazo.....	315
Ilustración 78. Planteamiento de flujos para evaluación de VAN.....	319
Ilustración 79. Modelo de evaluación CIPP. ....	329
Ilustración 80. Presupuesto por diplomado para cinco periodos. ....	331
Ilustración 81. Red CPM del proyecto. ....	345

## INTRODUCCIÓN.

El presente documento trata de un estudio realizado en el ámbito de las áreas de formación de la ingeniería industrial para la generación de propuestas curriculares de formación continua.

El Capítulo I consiste en el estudio preliminar para enmarcar la investigación desde el punto de vista teórico y legal. El Capítulo II describe el procedimiento para evaluar la situación actual del país con respecto a la formación continua. Para ello se estudia la evolución de la formación profesional y la profesión de la ingeniería industrial, el estado actual del Sistema Nacional de Formación Profesional y la Política Nacional de Formación Profesional, la identificación de las principales áreas de formación de la Ingeniería Industrial. Se prosigue con la caracterización de la industria manufacturera del país, la caracterización de la población como punto de referencia.

Al estudiar la problemática en el ámbito laboral del país, los niveles de cualificación, las necesidades de capacitación y la demanda de formación a nivel de conocimiento técnico se infiere de manera indirecta sobre las necesidades de formación continua.

La valoración de la situación actual se desarrolla a través de un análisis PEST, un análisis para determinar las principales áreas de formación de la ingeniería industrial y un análisis de Marco Lógico; los cuales permiten establecer los parámetros del diseño conceptual de propuesta.

El Capítulo III trata sobre el diseño curricular de nueve ofertas de diplomado en el marco de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial para la formación profesional continua. Las nueve ofertas presentadas corresponden a tres áreas prioritarias específicas de la ingeniería industrial, las cuales se ordenaron según la importancia establecida en la etapa de diagnóstico; Estas áreas son Calidad, Logística y Producción.

Las propuestas de oferta curricular fueron diseñadas en base a los contenidos de diferentes proyectos de diplomado de diferentes instituciones de formación continua en América Latina. Entre las instituciones de mayor renombre consultadas se encuentran: El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey y la Universidad Autónoma de México.

Cada una de las propuestas cuenta un nombre, objetivos curriculares, una fundamentación o justificación, el perfil de admisión, perfil de ingreso, perfil de

egreso, perfil docente, estructura curricular, duración en horas cronológicas y mecanismo de evaluación.

El Capítulo IV consiste en un estudio para determinar la factibilidad económica de las propuestas curriculares establecidas. Para ello se presentan los rubros de inversión, los costos para la implementación de cada diplomado. De esta manera se establece el punto de equilibrio de cada diplomado en función de la cantidad mínima de participantes requerida para la ejecución de cada diplomado. Se determina una Tasa Mínima Atractiva de Retorno con el fin de evaluar el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y la Razón de Beneficio/Costo para poder establecer un marco de indicadores para la aceptación o rechazo de la propuesta.

El estudio termina con el desarrollo de directrices para la implementación de la propuesta. Para ello se presenta una Estructura de Desglose de Trabajo estableciendo los entregables y sus respectivos paquetes, se describe el conjunto de actividades a realizar para la adecuada ejecución de la propuesta. Se establece la red de las actividades del proyecto en función de la matriz de precedencia de las actividades y el diagrama GANT para la ejecución.

## **OBJETIVOS.**

### **Objetivo General.**

Desarrollar propuestas curriculares de formación continua en relación con las principales áreas de formación de la Ingeniería Industrial y lineamientos para una adecuada implementación de estas.

### **Objetivos Específicos.**

- Determinar las áreas de aplicación técnica en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
- Identificar las características requeridas del capital humano por el sector industrial del país en relación a las competencias laborales.
- Describir la oferta en materia de Formación continua de aplicación técnica para la Industria del país.
- Analizar la situación actual de las áreas de aplicación técnica de la ingeniería industrial en relación a oportunidades de oferta curricular para formación continua.
- Identificar contenidos específicos de ofertas de formación continua en las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial de calidad, logística y producción en la región.
- Conceptuar los perfiles de egreso motivo de la generación de oferta curricular en formación continua en las áreas de calidad, logística y producción.
- Detallar los contenidos temáticos de las diferentes propuestas curriculares de formación continua en las áreas de calidad, logística y producción.
- Detallar los costos para la implementación de los diplomados.
- Determinar el punto de equilibrio en términos de participantes para el desarrollo de cada diplomado.
- Estimar indicadores económicos para determinar la aceptación o rechazo de la propuesta.
- Establecer las directrices para la implementación de las propuestas en términos de actividades y tiempos de ejecución.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **Alcances.**

- El estudio abarca el diagnóstico de la situación actual de la formación continua en el país; la identificación de oportunidades de oferta curricular de formación continua en relación a las principales áreas de formación de la ingeniería industrial, el diseño curricular de las propuestas, evaluación de factibilidad económica de las mismas y el desarrollo de directrices para la implementación.
- El estudio se realiza a partir de información secundaria como encuestas, estudios, informes y reportes realizados por entidades relacionadas con el sistema de formación profesional, el desarrollo económico e industrial del país.
- Las propuestas de oferta curricular se realizan a partir del estudio de cursos implementados por otras instituciones como el Instituto Tecnológico de México y la Universidad Autónoma de México.

### **Limitaciones.**

- Recursos insuficientes para el desarrollo de un estudio de información primaria; como el desarrollo de encuestas propias al sector industrial del país y entrevistas al sector académico.
- Falta colaboradores con especialización en el desarrollo curricular.

# **CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO.**

## **1. MARCO TEORICO.**

### **1.1. LA EDUCACIÓN.**

Para cualquier estudio de la formación continua, primero debe entenderse lo que se entiende por educación, según algunos autores la educación es:

*“Es forjar individuos, capaces de una autonomía intelectual y moral, y que representen esa autonomía del prójimo, en virtud precisamente de la regla de reciprocidad”* Jean Piaget.

*“La educación es el influjo previsor, directriz y formativo de los hombres maduros sobre el desarrollo de la juventud, con miras a hacerla a participar de los bienes que sirven de los fundamentos de la sociedad”* Otto Willmann.

*“La educación es un arte cuya pretensión central es la búsqueda de la perfección humana”* Immanuel Kant.

La Ley General de Educación de El Salvador, define educación como: *“un proceso de formación permanente, personal, cívico, moral, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus valores, de sus derechos y de sus deberes”*. Ley General de Educación.

Existen tres tipos de educación; formal, no formal e informal. El Sistema Educativo Nacional se divide en dos modalidades: la educación formal y la educación no formal.

#### **Educación Formal.**

Según la Ley General de Educación de El Salvador, en el art. 9, se entiende por Educación Formal: *“La que se imparte en establecimientos educativos autorizados, en una secuencia regular de años o ciclos lectivos, con sujeción a pautas, curriculares progresivas y conducentes a grados y títulos”*.

La Educación Formal corresponde a los niveles inicial, parvulario, básico, medio y superior.

La Educación Formal es la que es intencionada, planificada y reglada. Es la que conocemos como enseñanza obligatoria, desde la educación infantil hasta el final de la educación secundaria.

Es la educación, controlada por el Gobierno, con diferentes grados de obligatoriedad según el sistema educativo de cada país.

## **Educación No Formal.**

Según la Ley General de Educación de El Salvador, en el art. 10, se establece que la Educación No Formal como: *“La que se ofrece con el objeto de completar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales, sin sujeción al sistema de niveles y grados de la Educación Formal. Es sistemática y responde a necesidades de corto plazo de las personas y la sociedad.”*

La diferenciación entre educación formal y no formal es más compleja. La educación no formal es intencionada y planificada pero fuera del ámbito de la escolaridad obligatoria. Son educación no formal los cursos de formación de adultos y la enseñanza de actividades de ocio o deporte, por ejemplo.

A diferencia de la educación formal, la no formal, es una educación organizada pero no totalmente institucionalizada. Tiene lugar en un contexto extraescolar. Es una educación complementaria, opcional, flexible y, extrañamente, obligatoria. Entran dentro de esta categoría la educación de adultos, la educación vocacional o la educación básica para los niños que no asisten a la escuela.

## **Educación Informal.**

Además, existe la Educación Informal, que se adquiere libre y espontáneamente, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, tradiciones, costumbres y otras instancias no estructuradas.

Es la educación que se ofrece de forma casual, sin planificación, en la cotidianidad del día a día. Por lo tanto, no es una educación que aparezca en el ámbito curricular ni en las instituciones educativas. Es una educación informal aquella que se recibe en lugares del ámbito cotidiano, del profesional y de las relaciones sociales. El sujeto que la recibe es parte activa de su educación como de la de los demás.

## **1.2. FORMACIÓN PROFESIONAL.**

### **A. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL.**

El concepto de la Formación Profesional es universal en el sentido que debe extenderse a todos los sectores de la actividad económica, a todos los niveles ocupacionales y cubriendo geográficamente todas las regiones de cualquier país.

Se sostiene que la Formación Profesional entendida como la capacitación metódica ocupacional del recurso humano en edad activa para el trabajo inmediato, reviste suma importancia en todo plan de desarrollo que se emprenda, dado que constituye

un medio eficaz para incorporar a la persona capacitada en el aparato productivo o mejorar su desempeño en el mismo.

De esta forma se contribuye a reducir el desempleo, subempleo y a satisfacer las necesidades de mano de obra calificada que requiere la economía del país.

La Formación Profesional es el conjunto de modalidades de aprendizaje sistematizado que tienen como objetivo la formación socio-laboral, para y en el trabajo, involucrando desde el nivel de calificación de introducción al mundo del trabajo hasta el de alta especialización. Está conformada por instituciones diversas, públicas y/o privadas, que especializan su oferta formativa en modalidades de formación integral, integradora y permanente y que focalizan sus acciones por población objetivo y/o por saberes profesionales a impartir.

Según el Art. 3 de La Ley de Formación Profesional de El Salvador, se entiende por formación profesional; *“toda acción o programa, público o privado, diseñado para la capacitación en oficios y técnicas, que proporcione o incremente los conocimientos, aptitudes y habilidades prácticas ocupacionales necesarias para el desempeño de labores productivas, en función del desarrollo socio-económico del país y de la dignificación de la persona.”*

La Formación Profesional está compuesta por procesos de enseñanza-aprendizaje de carácter continuo y permanente integrados por acciones técnico-pedagógicas destinadas a proporcionar a las personas oportunidades de crecimiento personal, laboral y comunitario brindándoles educación y capacitación socio-laboral.

Los principios que orientan los diseños de la Formación Profesional y que ahondan en la definición arriba propuesta son:

1. La pertinencia, en términos de responder a demandas actuales y potenciales de áreas ocupacionales definidas en términos de familias profesionales
2. El respeto por las vocaciones de los sujetos cognoscentes.

La caracterización actual de la Formación Profesional tiene en cuenta tres variables fundamentales:

1. El dinamismo: Desde el diseño mismo se ha de considerar su actualización permanente. Este es un requisito ligado estrechamente a la dinámica de cambio tecnológico y organizacional que enfrenta hoy el mundo del trabajo.
2. La participación: El diseño, implementación y evaluación eficiente de estas modalidades requieren de la activa intervención de todos los actores

involucrados (empresarios, sindicatos, organizaciones comunitarias, Estado nacional, provincial y municipal).

3. La adaptación: Resolver la complejidad educativa, de sociedades como las nuestras, obliga a afrontar los problemas específicos de Formación Profesional de poblaciones con necesidades formativas heterogéneas (jóvenes, adultos, mujeres, trabajadores en proceso de reconversión o de profesionalización) y a demandas productivas diversas (grandes empresas, PyMES, economías regionales).

## **B. OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.**

En vista de lo planteado en el punto anterior, deberá contemplar entre sus objetivos fundamentales:

- ❖ Ampliar la formación básica y de fundamentos científicos, tecnológicos, sociales y humanístico de las personas, a partir de la contextualización técnica-tecnológica de los saberes en campos ocupacionales específicos.
- ❖ Profundizar la formación de base y de fundamento, con la finalidad de ofrecer una formación certificada de calidad y de favorecer la reinserción voluntaria para la prosecución de estudios regulares en las diferentes etapas del sistema educativo.
- ❖ Establecer, en sus acciones formativas, el desarrollo de competencias técnico-profesionales polivalentes, en términos de contenidos tecnológicos y de transferibilidad de saberes a diferentes ocupaciones de un mismo campo profesional.
- ❖ Contribuir a implementar formas de capacitación focalizadas o específicas, para atender demandas puntuales de inserción laboral.
- ❖ Favorecer la implementación de acciones que tengan por objetivo integrar socio-laboralmente a personas con necesidades especiales.
- ❖ Incluir a diversos grupos poblacionales -respetando su idiosincrasia, edad, nivel de educación formal, historia laboral, sexo, procedencia, etc.- en acciones de Formación Profesional que personalicen la enseñanza en términos de necesidades de aprendizaje, intereses vocacionales y necesidades nacionales y/o regionales y/o sectoriales, recuperación de capacidades básicas, formación de competencias profesionales, ritmo de aprendizaje.
- ❖ Promover formas innovadoras de gestión de las instituciones de Formación Profesional que apunten a:
  - la integración y activa participación de los actores sociales en proyectos institucionales, locales y provinciales de desarrollo de los recursos humanos,

- optimizar el uso y aprendizaje de tecnologías disponibles en cada región y las posibilidades de intercambio con las utilizadas en otras.
- ❖ Constituir mecanismos de concertación social destinados a:
  - definir las competencias requeridas por la sociedad y el mundo del trabajo a cada perfil profesional y a evaluar su necesidad y oportunidad de actualización.
  - evaluar los procesos de enseñanza-aprendizaje implementados para el desarrollo de las competencias reconocidas.
- ❖ Brindar asesoramiento técnico-pedagógico a las instituciones públicas y privadas que realicen acciones de Formación Profesional.
- ❖ Impulsar la formación, actualización y reconversión docente en estrecha relación con la dinámica de transformación que opera en el mundo del trabajo.

### **C. FUNCIONES DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.**

La Formación Profesional, en los actuales contextos impuestos por una forma de globalización y competitividad que generan profundas desigualdades, tiene por función:

1. Consolidar la formación del trabajador como ciudadano, brindándole educación para y en el trabajo acorde a estándares reconocidos sectorial y socialmente y en el marco de la educación continua.
2. Garantizar la promoción social y la elevación del nivel de calificación de la población trabajadora, brindándole con ello oportunidades de crecimiento personal, profesional y comunitario.
3. Promover la adquisición y el dominio de competencias básicas, fundamentales y profesionales específicas requeridas por un área ocupacional dada.

### **D. CARACTERÍSTICAS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.**

La Formación Profesional reúne una serie de características que la diferencian de cualquier otro tipo de formación.

- a) La formación Profesional no debe ser entendida "Como un fin en sí misma", sino como medio para desarrollar las actitudes profesionales de una persona teniendo en cuenta las posibilidades de empleo y permitiéndole hacer uso de sus propias capacidades, conocimientos y aptitudes.

- b) Debe ser integral, es decir constituir un conjunto-cuyos elementos no pueden ser disociados. No consiste únicamente en dar al individuo unas facultades de carácter manual o de enseñar únicamente como realizar una simple operación rutinaria (mover una palanca, por ejemplo), sino que debe formar individuos socialmente útiles y responsables que posean los valores morales y culturales indispensables para el mantenimiento de la paz social.
- c) La formación Profesional es un proceso continuo que empieza cuando la capacidad de trabajo del individuo se inicia y que únicamente deberá terminar cuando la vida activa o la capacidad de trabajo de dicho individuo cese, para lograr un pleno desarrollo del trabajador y permitirle mayores posibilidades de adaptación a las condiciones cambiantes de la técnica.
- d) Debe tenerse en cuenta que la Formación Profesional no tiene limitación en cuanto al lugar donde se imparte: puede darse en Centros de Formación Profesional, puede impartirse en empresas o puede recibirse directamente en la residencia del individuo, aunque básicamente el eje del sistema debe ser la empresa.

## **E. MODOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.**

Se denomina Modo de Formación a cada uno de los diferentes tipos de acciones destinados a impartir Formación Profesional, los cuales se identifican por:

- Personal a quien se destina la acción.
- Nivel de calificación de la ocupación motivo de formación:
- Objetivo inmediato de la acción.

Entre otros pueden enumerarse los siguientes Modos de Formación:

- a) De Formación Inicial (Primera vinculación del individuo a la ocupación motivo de formación).
  - Aprendizaje
  - Habilitación
  - Formación Profesional Acelerada
- b) De Perfeccionamiento o formación continua:
  - Complementación

## **Aprendizaje.**

Es el Modo de Formación que se caracteriza por ser integral y completo, destinado a adolescentes, tendientes a lograr trabajadores aptos para ejercer ocupaciones calificadas, cuyo ejercicio requiere de habilidad manual y de conocimientos técnicos que sólo pueden adquirirse en períodos relativamente largos y en relación estrecha con el trabajo real.

Su aplicación se justifica para cubrir las necesidades a mediano plazo de mano de obra calificada, asegurar su reposición y satisfacer los requerimientos derivados de la expansión económica y para reforzar la tecnificación de los trabajadores de ejecución, constituyendo así la reserva donde se seleccionen los nuevos cuadros de nivel intermedio.

La O.I.T. establece que "La Formación sistemática y de larga duración con el objeto de ejercer una ocupación reconocida, recibida en gran parte dentro de una empresa o mientras está al servicio de un artesano independiente, deberá ser objeto de un contrato escrito de aprendizaje y quedará sometida a normas determinadas, en otras palabras es, pues condición indispensable que exista un contrato de aprendizaje ya que el aprendizaje no se concibe mientras no exista la vinculación estrecha con el medio real de trabajo, la cual debe ser asegurada legalmente".

## **Habilitación.**

El modo de formación a trabajadores adolescentes o adultos que necesitan capacitarse en una ocupación semi-calificada, ya se trate de una ocupación nueva para ellos o de una relacionada con la que desempeña habitualmente. Se imparte en cursos de tiempo completo, parcial o en acciones periódicas según las clases. Con una duración de no más de un año, variable según la ocupación y según los niveles de ingreso de los aspirantes.

## **Formación Profesional Acelerada.**

Este modo de Formación tiene aplicación en:

- a) La capacitación a corto plazo de grandes contingentes de mano de obra, cuando aumenta considerablemente el empleo en uno o más sectores económicos, y,
- b) La reconversión profesional de gran número de trabajadores que deben ser colocados en empleos diferentes a los que ejercen habitualmente a causa de

modificaciones importantes del ritmo de trabajo en determinadas ramas de la producción.

Básicamente se destina a ocupaciones bien definidas en las que predomine la habilidad manual; por tanto, la enseñanza es metódica y tiende a alcanzar en un plazo fijo objetivos precisos y definidos de antemano en función de los análisis ocupacionales; el plan de los cursos y su administración deben ser flexibles, lo que permite modificar rápidamente la intensidad de la acción de formación, según las necesidades.

### **Complementación.**

Modo de Formación destinado a trabajadores ya ocupados, pero insuficientemente preparados, con el objeto de corregir las deficiencias profesionales de quienes ejercen el nivel de eficiencia propio de su ocupación. Son de duración corta, variable según el nivel de los participantes, en horario de tiempo completo, parcial o en sesiones periódicas, según las clases.

## **F. DEFINICIÓN DE INGENIRIA INDUSTRIAL.**

Los Ingenieros Industriales realizan investigaciones, diseñan, organizan y controlan la construcción, la operación y el mantenimiento de los procesos y las instalaciones de producción industrial. Además, establecen programas para coordinar las actividades de fabricación y evalúan la rentabilidad y su nivel de seguridad.

El estudio de la organización de la producción comprende los procesos empresariales relacionados con la planeación y diseño de plantas, instalaciones, productos, la administración o producción de bienes y/o servicios; incluye las áreas administrativas, de investigación de operaciones, financiera, las operaciones comerciales y asesoría sobre el particular. Considera también el diseño, optimización, mejoramiento, innovación y gestión de los procesos empresariales para lograr productividad, calidad y competitividad. Involucra la mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, información, equipos y energía.

La definición más ampliamente aceptada de la ingeniería industrial la elaboró el Institute of Industrial Engineers (IIE) y establece lo siguiente:

*“La ingeniería industrial trata sobre el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de hombres, materiales y equipos. Requiere de conocimiento especializado y habilidades en las ciencias matemáticas, Físicas y sociales, junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar el resultado que se obtenga de dichos sistemas”*

## **G. INDUSTRIA MANUFACTURERA.**

Se denomina como industria manufacturera a aquella industria que se dedica exclusivamente a la transformación de diferentes materias primas en productos y bienes terminados y listos para que ser consumidos o bien para ser distribuidos por quienes los acercarán a los consumidores finales.

Por caso es que esta industria pertenece al llamado sector secundario de una economía, porque es justamente el que transforma la materia prima que se genera en el sector primario.

La actividad manufacturera es desarrollada por diversas empresas que presentan envergaduras diferentes, es decir, nos podemos encontrar con empresas pequeñas hasta compañías multinacionales.

Entonces, pertenecerá a la industria manufacturera cualquier empresa que dedique su actividad a la transformación de materias primas en bienes finales o semifinales.

Toda la labor que esta actividad económica despliega es posible por la intervención de tres pilares fundamentales como son: la fuerza del trabajo, las máquinas y las herramientas, y las materias primas, que justamente posibilitan la producción en cuestión.

## **Clasificación de la ingeniería industrial.**

*Según la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008 (CNOES 08).*

La Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador (CNOES 08) es una adaptación al ámbito nacional de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 08). La CNOES clasifica la profesión de ingeniería industrial de la siguiente manera.

*Tabla 1. Clasificación de la Ingeniería Industrial según CNOES 08.*

<b>Gran Grupo</b>	<b>2</b>	<b>Profesionales, Científicos e Intelectuales</b>
Subgrupo Principal	21	Profesionales de las ciencias y de la Ingeniería
Subgrupo	214	Ingenieros (excluyendo ingenieros en electro tecnología)
Grupo Primario	2141	Ingenieros Industriales y de Producción
CODIGO CNOES 08	2141001	Ingenieros Industriales
	2141002	Ingenieros de Planta
	2141003	Ingenieros de Producción

*Fuente: Documento metodológico CNOES 08.*

*Según la Clasificación Normalizada de la Educación de El Salvador 1997 (CNEES 97).*

La Clasificación Normalizada de la Educación de El Salvador 1997 (CNEES 97) es una adaptación al ámbito nacional de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). La CNOES clasifica la profesión de ingeniería industrial de la siguiente manera.

Tabla 2. Clasificación de Ingeniería Industrial según CNEES 97.

<b>Nivel Educativo</b>	<b>5</b>	<b>EDUCACIÓN TÉCNICA UNIVERSITARIA, PREGRADOS Y MAESTRÍAS</b>
Sector de Educación	55	EDUCACIÓN TÉCNICA UNIVERSITARIA, PREGRADOS Y MAESTRÍAS EN INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
Sub-sector de Educación	554	EDUCACIÓN TÉCNICA UNIVERSITARIA, PREGRADOS Y MAESTRÍAS EN INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
División dentro del nivel educativo	5542	PREGRADOS EN INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CODIGO CNEES 97	554205	Ingeniería industrial

Fuente: Documento metodológico CNEES 97.

## **2. MARCO LEGAL.**

La presente investigación se basa en las siguientes disposiciones legales del El Salvador:

### **2.1. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN.**

#### **Fines de la educación nacional.**

**Art. 2.-** La Educación Nacional deberá alcanzar los fines que al respecto señala la Constitución de la República:

- a) Lograr el desarrollo integral de la personalidad en su dimensión espiritual, moral y social;
- b) Contribuir a la construcción de una sociedad democrática más prospera, justa y humana;
- c) Inculcar el respeto a los derechos humanos y la observancia de los correspondientes deberes;
- d) Combatir todo espíritu de intolerancia y de odio;
- e) Conocer la realidad nacional e identificarse con los valores de la nacionalidad salvadoreña; y
- f) Propiciar la unidad del pueblo centroamericano.

#### **Objetivos Generales de la Educación Nacional.**

**Art. 3.-** La Educación Nacional tiene los objetivos generales siguientes:

- a) Desarrollar al máximo posible el potencial físico, intelectual y espiritual de los salvadoreños, evitando poner límites a quienes puedan alcanzar una mayor excelencia;
- b) Equilibrar los planes y programas de estudio sobre la base de la unidad de la ciencia, a fin de lograr una imagen apropiada de la persona humana, en el contexto del desarrollo económico social del país;

c) Establecer las secuencias didácticas de tal manera que toda información cognoscitiva promueva el desarrollo de las funciones mentales y cree hábitos positivos y sentimientos apegados a la moral deseables; (15)

d) Cultivar la imaginación creadora, los hábitos de pensar y planear, la persistencia en alcanzar los logros, la determinación de prioridades y el desarrollo de la capacidad crítica;

e) Sistematizar el dominio de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, los hábitos y las actitudes del educando, en función de la eficiencia para el trabajo, como base para elevar la calidad

de vida de los salvadoreños;

f) Propiciar las relaciones individuales y sociales en equitativo equilibrio entre los derechos y deberes humanos, cultivando las lealtades cívicas, es de la natural relación interfamiliar del ciudadano con la patria y de la persona humana con la cultura;

g) Mejorar la relación de la persona y su ambiente, utilizando formas y modalidades educativas que expliquen los procesos implícitos en esa relación, dentro de los cánones de la racionalidad y la conciencia; y

h) Cultivar relaciones que desarrollen sentimientos de solidaridad, justicia, ayuda mutua, libertad y paz, en el contexto del orden democrático que reconoce la persona humana como el origen y el fin de la actividad del Estado.

### **Sistema Educativo.**

**Art. 8.-** El Sistema Educativo Nacional se divide en dos modalidades: la educación formal y la educación no formal.

**Art. 9.-** La Educación Formal es la que se imparte en establecimientos educativos autorizados, en una secuencia regular de años o ciclos lectivos, con sujeción a pautas, curriculares progresivas y conducentes a grados y títulos.

La Educación Formal corresponde a los niveles inicial, parvulario, básico, medio y superior.

**Art. 10.-** La Educación No Formal es la que se ofrece con el objeto de completar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales, sin

sujeción al sistema de niveles y grados de la Educación Formal. Es sistemática y responde a necesidades de corto plazo de las personas y la sociedad.

Además, existe la Educación Informal, que se adquiere libre y espontáneamente, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, tradiciones, costumbres y otras instancias no estructuradas.

### **Educación no Formal.**

**Art. 44.-** La Educación No Formal está constituida por todas aquellas actividades educativas tendiente a habilitar a corto plazo, en aquellos campos de inmediato interés y necesidades de las personas y de la sociedad.

Tales acciones podrán estar a cargo de entidades estatales o privadas y se enmarcan dentro del más amplio concepto de educación permanente.

**Art. 45.-** La Educación No Formal no exige más requisitos que la capacidad de aprendizaje de las personas. No estará sujeta a controles estatales, pero deberá enmarcarse dentro de los principios de beneficio, de orden público y de respeto a los intereses de los usuarios.

**Art. 46.-** La Educación No formal debe ser oportuna, ajustada a las condiciones individuales, locales y temporales y fundamentada en la real participación comunitaria.

## **2.2. LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR.**

### **Objeto de Ley.**

**Art. 1.** La presente Ley tiene por objeto regular de manera especial la educación superior, así como la creación y funcionamiento de las instituciones estatales y privadas que la impartan.

### **Objetivos.**

**Art. 2.** Son objetivos de la Educación Superior:

a) Formar profesionales competentes con fuerte vocación de servicio y sólidos principios

éticos;

b) Promover la investigación en todas sus formas;

- c) Prestar un servicio social a la comunidad; y,
- d) Cooperar en la conservación, difusión y enriquecimiento del legado cultural en su dimensión nacional y universal.

**Art. 3.-** La educación superior integra tres funciones: La docencia, la investigación científica y la proyección social.

La docencia busca enseñar a aprender, orientar la adquisición de conocimientos, cultivar valores y desarrollar en los estudiantes habilidades para la investigación e interpretación, para su formación integral como profesionales.

LA INVESTIGACIÓN ES LA BÚSQUEDA SISTEMÁTICA Y ANÁLISIS DE NUEVOS CONOCIMIENTOS PARA ENRIQUECER LA REALIDAD CIENTÍFICA, SOCIAL Y AMBIENTAL, ASÍ COMO PARA ENFRENTAR LOS EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

LA PROYECCIÓN SOCIAL ES LA INTERACCIÓN ENTRE EL QUEHACER ACADÉMICO CON LA REALIDAD NATURAL, SOCIAL, AMBIENTAL Y CULTURAL DEL PAÍS.

#### **Estructura de la Educación Superior.**

**Art. 4.-** La educación superior es todo esfuerzo sistemático de formación posterior a la enseñanza media y comprende: La Educación Tecnológica y la Educación Universitaria.

La educación tecnológica, tiene como propósito la formación y capacitación de profesionales y técnicos especializados en la aplicación de los conocimientos y destrezas de las distintas áreas científicas o humanísticas.

La educación universitaria es aquella que se orienta a la formación en carreras con estudios de carácter multidisciplinario en la ciencia, el arte, la cultura y la tecnología, que capacita científicamente y humanísticamente y conduce a la obtención de los grados universitarios.

#### **Grados Académicos.**

**Art. 5.** Los grados académicos correspondientes al nivel de la educación superior son los siguientes:

- a) Técnico;

- b) Profesor;
- c) Tecnólogo;
- d) Licenciado, Ingeniero y Arquitecto;
- e) Maestro;
- f) Doctor; y
- g) Especialista.

Los grados adoptarán la declinación del género correspondiente a la persona que los reciba.

Para la obtención de tales grados académicos, los interesados deberán cursar y aprobar el plan de estudios correspondiente y cumplir con los requisitos de graduación establecidos.

Los institutos tecnológicos solo podrán otorgar grados de técnico y tecnólogo. Los institutos especializados de nivel superior y las universidades podrán otorgar todos los grados establecidos en este Artículo.

#### **Grado Técnico.**

**Art. 8.** El grado de Técnico se otorga al estudiante que ha aprobado un programa de estudios que comprenda todos los aspectos esenciales para la práctica del conocimiento y las destrezas en un área científica o humanística, arte o técnica específica.

El plan de estudios académicos para la obtención del grado de Técnico, tendrá una duración no menor de dos años, y una exigencia mínima de sesenta y cuatro unidades valorativas.

#### **Grado Tecnólogo.**

**Art. 10.** El grado de Tecnólogo se otorgará al estudiante que curse y apruebe un plan de estudios con mayor profundización que el de Técnico; tendrá una duración mínima de cuatro años y una exigencia académica no menor de ciento veintiocho unidades valorativas.

## **2.3. LEY DE FORMACIÓN PROFESIONAL.**

### **Creación, Naturaleza y Objetivos.**

**Art. 1.-** Créase el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional, como una institución de derecho público, con autonomía económica y administrativa y con personalidad jurídica, bajo cuya responsabilidad estará la dirección y coordinación del Sistema de Formación Profesional, para la capacitación y calificación de los recursos humanos.

El Instituto de Formación Profesional en el contexto de esta ley y sus reglamentos podrá denominarse "INSAFORP" o "el Instituto".

EL INSAFORP tendrá su domicilio principal en la ciudad de San Salvador, pudiendo establecer oficinas y dependencias en cualquier lugar del territorio nacional.

**Art. 2.-** EL INSAFORP tiene como objeto satisfacer las necesidades de recursos humanos calificados que requiere el desarrollo económico y social del país y propiciar el mejoramiento de las condiciones de vida del trabajador y su grupo familiar.

Para cumplir con los objetivos indicados, el INSAFORP podrá utilizar todos los modos, métodos y mecanismos que sean aplicables a la formación profesional.

**Art. 3.-** El Sistema de Formación Profesional consiste en la unidad funcional del conjunto de elementos humanos y materiales, públicos y privados, establecidos en el país, para la capacitación profesional.

Para los efectos de esta ley, se entiende por formación profesional toda acción o programa, público o privado, diseñado para la capacitación en oficios y técnicas, que proporcione o incremente los conocimientos, aptitudes y habilidades prácticas ocupacionales necesarias para el desempeño de labores productivas, en función del desarrollo socio-económico del país y de la dignificación de la persona.

Lo dispuesto en esta ley no se aplicará a los programas regulares de educación técnica autorizados a cargo del Ministerio de Educación, ni a las instituciones de enseñanza universitaria, militares, de rehabilitación física, artes y deportes.

**Art. 4.-** La presente ley regula la formación profesional en los distintos niveles, iniciales y complementarios, y se aplicará a los sectores agropecuarios, industrial,

comercial, de servicios, agroindustrial y demás actividades productivas, de conformidad con los planes y programas aprobados.

El Consejo Directivo del Instituto determinará el momento y forma en que los diferentes sectores de actividad productiva se irán incorporando a este sistema.

**Art. 5.-** El Ministerio de Trabajo y Previsión Social será la unidad primaria del Instituto y ejercerá las funciones generales de enlace entre el Órgano Ejecutivo y el INSAFORP.

El Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social será la unidad de enlace en lo correspondiente a la cooperación financiera y técnica que se gestione y canalice por ese conducto.

#### **Atribuciones del INSAFORP.**

**Art. 6.-** El INSAFORP tendrá las atribuciones siguientes:

- a) Elaborar y revisar periódicamente la política nacional de formación profesional, precisando objetivos y metas de mediano y largo plazo;
- b) Organizar, desarrollar y coordinar el sistema de formación profesional;
- c) Realizar investigaciones para determinar necesidades cuantitativas y cualitativas de recursos humanos calificados para los diferentes sectores económicos, ramas y grupos ocupacionales, y planificar las acciones subsecuentes;
- d) Dictar normas y evaluar y aprobar los programas de formación profesional, tanto en el ámbito público como en el privado;
- e) Otorgar y autorizar certificación ocupacional a las personas capacitadas dentro del sistema, con base en normas y procedimientos previamente definidos;
- f) Brindar apoyo técnico a las instituciones dedicadas a la formación profesional, especialmente en la preparación técnica y pedagógica de instructores, certificando el nivel docente de los mismos;
- g) Coordinar y promover la acción formativa con otras instituciones públicas y privadas dedicadas al desarrollo educativo, científico y tecnológico;
- h) Impartir directamente cursos y desarrollar acciones de formación profesional en áreas de interés prioritarias para el desarrollo del país;

- i) Diseñar programas globales o especializados de formación profesional enfocados a los requerimientos de las empresas, que se integren o coordinen con la asistencia técnica y financiera brindada por otras instituciones;
- j) Formular el proyecto normativo para la complementación y cooperación entre los sistemas de educación formal y no formal, incluyendo criterios para establecer mecanismos de coordinación;
- k) Identificar las necesidades de cooperación técnica y financiera en materia de formación profesional y coordinar su utilización
- l) Formular el proyecto normativo para regular y desarrollar el aprendizaje, como una modalidad de la formación profesional;
- m) Normar y coordinar la vinculación entre la formación profesional institucionalizada y la práctica en las empresas;
- n) Analizar las recomendaciones, resoluciones y convenios de la Organización Internacional del Trabajo y otros organismos internacionales en materia de formación profesional y gestionar su aplicación o ratificación cuando fuere aprobado;
- ñ) Las demás que se le asignen en otras leyes.

## **2.4. REGLAMENTO DE LA LEY DE FORMACIÓN PROFESIONAL.**

### **Objetivos, funciones y atribuciones.**

**Art. 1.-** El presente Reglamento tiene por objeto facilitar y asegurar el cumplimiento de la Ley de Formación Profesional, el funcionamiento del Instituto Salvadoreño de Formación Profesional y la operatividad del Sistema de Formación Profesional o Sistema Nacional de Formación Profesional, creados para incrementar la Productividad y competitividad de la fuerza laboral y lograr mejores niveles de bienestar para la población, en el marco de la estrategia nacional de desarrollo económico y social definida por el Gobierno de la República.

**Art. 2.-** Para los efectos de este Reglamento, el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional podrá denominarse “INSAFORP” o “El Instituto” y Sistema de Formación Profesional, “EL SISTEMA”.

**Art. 3.-** El SISTEMA es el conjunto, de normas, instructivos, reglas, disposiciones, procedimientos e instituciones públicas y privadas, determinadas y coordinadas por el Instituto, mediante el cual se concreta el proceso de formación profesional orientado a compatibilizar las acciones en este campo con los objetivos del desarrollo nacional y sectorial, con los recursos disponibles y con las necesidades básicas de la población.

**Art. 4.-** El Instituto para el cumplimiento de sus objetivos, tiene la obligación de formar y capacitar profesionalmente a la fuerza laboral del país en los diferentes sectores económicos, procurándole a ésta su superación económica y social, a través de su inserción en el desarrollo del país, pudiendo para ello utilizar todos los métodos y mecanismos que contribuyan a la formación profesional.

**Art. 5.-** Son atribuciones del INSAFORP, además de las establecidas en el Art. 6 de la Ley del Instituto, las siguientes:

a) Establecer los lineamientos y métodos que el SISTEMA ha de adoptar para llevar a cabo la formación integral del trabajador, los procedimientos de calificación del mismo y la planificación del desarrollo de las actividades que signifiquen mayor efectividad en los resultados esperados.

b) Funcionar como Órgano Consultivo del gobierno, de los empleadores y de los trabajadores en asuntos relacionados con los procesos de formación profesional.

c) Organizar y establecer un Servicio de Información Profesional y de Orientación Vocacional, con el fin de hacer más eficiente la formación, selección y contratación de personal sobre la base de una permanente investigación de las condiciones, requerimientos y posibilidades del mercado de trabajo y de las necesidades de los trabajadores.

d) Facilitar la integración laboral de los recursos humanos formados al mercado laboral, asistir a las empresas en la selección, contratación y seguimiento del personal adecuado y promover estudios de mercado de trabajo.

e) Impulsar la adopción de un programa o plan operativo anual, en coordinación con las instituciones integrantes del Sistema, de acuerdo a las prioridades que surgieren del estudio del mercado de trabajo, en concordancia con las políticas y estrategias de desarrollo definidas por los sectores gubernamentales y privado, en los campos económico y social.

**Art. 6.-** El Instituto deberá coordinar de forma coherente y lógica, con base en criterios preestablecidos de clasificación, el conjunto de Instituciones que integran el SISTEMA, a fin de lograr el establecimiento de las diferentes especialidades en material de formación Profesional, de acuerdo a los requerimientos que surjan.

Los Integrantes del SISTEMA podrán, si sus estatutos no se lo impiden, coordinarse con otras Instituciones afines del sistema, en la promoción de la formación profesional y así logran un mayor nivel de participación y aprovechamiento del adiestramiento e instrucción que al efecto se realizare.

En cualquier caso, se procederá únicamente con autorización y bajo la supervisión del Instituto.

## FUNCIONES

**Art. 7.-** EL INSAFORP es el Organismo Nacional Central de coordinación y enlace del SISTEMA, constituyendo el medio oficial para la canalización de las demandas y ofertas de formación profesional, para lo cual tendrá las funciones siguientes:

a) Organizar, estandarizar, difundir y actualizar las normas, reglamentos, instructivos, procedimientos y metodología que regulan el proceso de demanda y oferta de Formación Profesional y que las instituciones integrantes del SISTEMA, utilizarán para identificar, formular, programar, negociar, ejecutar, evaluar y dar seguimiento a dichos procesos.

b) Evaluar y emitir dictámenes técnicos de conformidad con la política nacional de formación Profesional y sobre la viabilidad institucional económica y financiera de los programas que presenten las instituciones demandantes.

c) Coordinar con las entidades gubernamentales pertinentes, la negociación de convenios internacionales, firma de acuerdos marcos y protocolos, adhesión a organismos y organizaciones internacionales y otros instrumentos en donde se estipularen los compromisos que las partes estimen convenientes, así como participar en reuniones internacionales en las cuales se traten temas relacionados a ejecución de objetivos y alcances referidos a la Formación Profesional.

d) Crear y mantener actualizada a la Unidad de Comunicaciones del Instituto con información adecuada sobre ofertas y demandas de formación profesional de Instituciones públicas y privadas, fuentes externas de cooperación técnica y financiera, así como de los egresados de los diferentes cursos y modalidades de formación impartidos en el país.

e) Organizar, coordinar, dar seguimiento y evaluar la capacitación y asistencia técnica que se demande y ofrezca a través del Sistema de Formación Profesional; de igual manera, el fortalecimiento institucional que se requiera para lograr un adecuado funcionamiento del SISTEMA.

f) Todas las demás funciones que la organización del SISTEMA le demanden para el logro de sus objetivos.

Art. 8.- Las instituciones de los sectores público y privado, las asociaciones profesionales y Sindicatos; y, en general todas las organizaciones no gubernamentales dedicadas a la capacitación profesional, para poder gestionar demandas u ofertas de formación profesional, deberán presentar su solicitud directamente al INSAFORP, salvo las excepciones contempladas en la Ley.

### **Objetivos y conformación del sistema nacional de formación profesional.**

#### **Art. 54.-**

EL SISTEMA tendrá como objetivos los siguientes:

a) Promover la participación de Ministerios, Instituciones Oficiales Autónomas y Privadas, Municipalidades, Asociaciones Empresariales, Profesionales e Instituciones no gubernamentales dedicados a la formación de recursos humanos en programas de preparación a todos los niveles ocupacionales.

b) Organizar las actividades de los sectores productivos, públicos y privados, para lograr una eficiente y efectiva capacitación, asignación, coordinación y utilización de los recursos destinados a la Formación Profesional.

c) Mejorar los procesos técnicos de Formación Profesional existentes, a efecto de permitir el incremento en la calificación de recursos humanos disponibles.

d) El perfeccionamiento de las técnicas de la preparación profesional se enmarcarán dentro de las áreas estratégicas previamente definidas y basadas en la Política Nacional de Formación Profesional.

e) Garantizar que los recursos captados por el INSAFORP sean administrados y destinados a financiar oportunamente actividades de formación profesional, aportados por el Estado y el sector Privado.

**Art. 55.-**

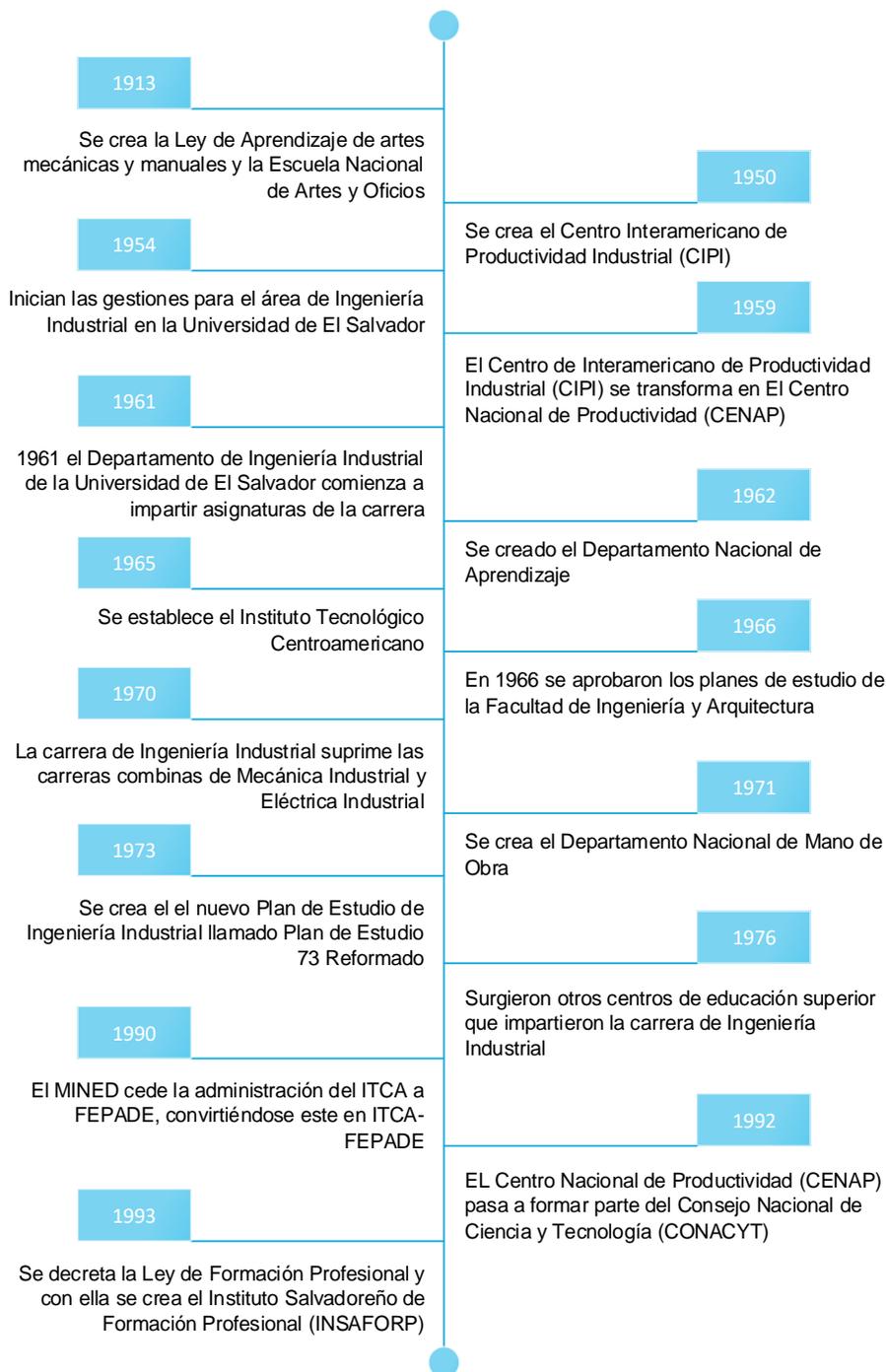
EL SISTEMA estará conformado por:

Las Instituciones de los Sectores Público y Privado, Organizaciones no Gubernamentales y demás Organismos e Instituciones que demanden y ofrezcan servicios de formación profesional.

# **CAPITULO II: DIAGNÓSTICO.**

### 3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL SALVADOR.

Ilustración 1. Evolución de la formación profesional y la Ingeniería Industrial en El Salvador.



Fuente: Elaboración propia.

En El Salvador como en todos los países del mundo, desde tiempos ancestrales la enseñanza de artes, oficios y manualidades se efectuaba de padres a hijos, posteriormente se formaron los gremios los cuales regularon la enseñanza de sus oficios respectivos en lo referente a la duración de la enseñanza, estableciendo 3 categorías: Aprendiz, Oficial y Maestro, sistema que llegó a estas tierras durante la colonia.

En 1913 se empieza a legislar sobre la capacitación de mano de obra, a través de la Ley de Aprendizaje de artes mecánicas y manuales, posteriormente se crea la Escuela Nacional de Artes y Oficios, la cual dejó de funcionar a principios de los años treinta por falta de fondos presupuestarios.

Años después es fundada la Escuela Vocacional República de Francia donde se capacitaban en corte y confección, bordado a mano y máquina, floristería y artes manuales.

Para la década de 1950 el gobierno de El Salvador, consiente de la necesidad de la asistencia técnica del sector industrial del país firman acuerdos con el gobierno de Estados Unidos (Acuerdo # 438 del Ministerio de Relaciones Exteriores, Decreto Legislativo # 2935), creando como resultado de este el Centro Interamericano de Productividad Industrial (CIPI), cuyo objetivo fue el incrementar la productividad en El Salvador.

La Universidad de El Salvador en el año de 1954 inicia las gestiones para el área de Ingeniería Industrial como respuesta al desarrollo de la industria del país.

Para 1959 el Centro de Interamericano de Productividad Industrial (CIPI) se transforma en El Centro Nacional de Productividad (CENAP), fue la primera institución nacional en brindar servicios de capacitación a la fuerza laboral de las empresas, especialmente en el sector manufacturero. Su objetivo fue de: Brindar asistencia técnica y capacitación a empresarios, con el fin de incrementar la productividad y el mejor aprovechamiento de los recursos naturales, humanos, materiales, técnicos y financieros.

En 1961 el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de El Salvador toma forma al comenzar a impartir asignaturas de la carrera.

Por Decreto Ejecutivo No. 387 de fecha 1 de enero de 1962 fue creado el Departamento Nacional de Aprendizaje y como órgano asesor de éste, el Consejo Nacional de Aprendizaje. Este consejo tuvo como misión fundamental la redacción de "Normas generales que regulen el aprendizaje de oficios, artes y ocupaciones",

las cuales fueron sancionadas por el Poder Ejecutivo en el ramo de Trabajo y Previsión Social, convirtiéndose en Ley de la República.

En 1965 Se firmó el decreto que creó la comisión encargada del establecimiento del Instituto Tecnológico Centroamericano, organismo autónomo, dependiente del Ministerio de Educación. El primer campus de este instituto fue creado en el año 1969, producto de un convenio de cooperación entre los gobiernos del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y la República de El Salvador. Abrió sus puertas en el año 1970, en sus inicios comenzó con las carreras de Técnico en Ingeniería Civil y Construcción y la de Técnico en Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

En 1966 se aprobaron los planes de estudio de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

La carrera de Ingeniería Industrial suprime las carreras combinadas de Mecánica Industrial y Eléctrica Industrial en 1970 otorgando así un nuevo carácter a la carrera.

En 1971 se reestructuró el Ministerio de Trabajo y el Departamento Nacional de Aprendizaje cambia de denominación y pasa a ser dependencia de la Dirección General de Promoción Social, con el nombre de "Departamento Nacional de Mano de Obra" en 1972, cuyos servicios básicos eran servicios de Formación Profesional, Servicio de Empleo y Servicios de Trabajadores Migrantes.

1973 año en que se concreta como resultado de la dinámica de cambio un nuevo plan de estudio para la Ingeniería Industrial, a este se le llamo Plan de Estudio 73 Reformado.

Hasta 1976 la carrera de Ingeniería Industrial era impartida solamente por dos universidades, posteriormente surgieron otros centros de educación superior que impartieron la carrera. Después del Plan 73 reformado, surge un nuevo plan que es el Plan de Estudios 78.

Para el año 1990 el Ministerio de Educación cedió la administración del Instituto Tecnológico Centroamericano a la Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo, FEPADE; delegando la administración de los centros regionales de Zacatecoluca (1997), San Miguel (1998), Santa Ana (1999) y La Unión (2006) a este propio instituto.

En 2008 el ITCA-FEPADE se convirtió en Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, ampliando la oferta académica con las Ingenierías.

En el año 1992 EL Centro Nacional de Productividad (CENAP) pasa a formar parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) mediante el decreto legislativo #287. El Objeto del CONACYT es formular y dirigir la política nacional en materia de desarrollo científico y tecnológico orientada al desarrollo económico y social del país.

El Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP) es creado en el Decreto Legislativo N° 554 en el año de 1993 como una institución de derecho público, con autonomía económica y administrativa y con personalidad jurídica, bajo cuya responsabilidad estará la dirección y coordinación del Sistema de Formación Profesional, para la capacitación y calificación de los recursos humanos.

EL INSAFORP tiene como objeto satisfacer las necesidades de recursos humanos calificados que requiere el desarrollo económico y social del país y propiciar el mejoramiento de las condiciones de vida del trabajador y su grupo familiar.

El INSAFORP tiene como misión *“ser la institución rectora y coordinadora del Sistema de Formación Profesional que facilita el acceso a los servicios de orientación, asesoría y capacitación, de acuerdo a las necesidades y tendencias del mercado laboral, mejorando la productividad con el fortalecimiento de las organizaciones y del recurso humano, contribuyendo así a elevar la competitividad de El Salvador”*. INSAFORP

El Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP) nació de tres entendimientos fundamentales que sucedieron en los años posteriores a los Acuerdos de Paz y que respondían a una necesidad apremiante: ser un país competitivo en un entorno globalizado. Había que hacerlo colocando la dignidad y el bienestar de la persona como el principal eje del crecimiento nacional.

El primer entendimiento, en aquellos momentos de post-guerra, giraba alrededor de una circunstancia demográfica histórica: que un amplio segmento de población no tiene acceso a las oportunidades de educación formal. De igual forma, un amplio segmento de trabajadores que poseen habilidades aprendidas en el trabajo, pero carecen de una certificación ocupacional que oficialice sus destrezas y capacidades para el trabajo.

El segundo entendimiento era uno de aspiración de nación, nacido del afán de desarrollo que en aquellos momentos era urgente dado el déficit competitivo de El Salvador de cara a los retos de la abrumante economía global. Apostar por la gente y su formación para que las empresas fueran más competitivas fue uno de los fundamentos claves para el nacimiento del INSAFORP.

El tercer entendimiento tuvo que ver con los recursos. El sector privado se comprometió a aportar una contribución especial establecida como obligatoria en el marco legal, con el objetivo de darle vida y sostenimiento financiero al INSAFORP. El marco legal original también otorgó al sector privado la responsabilidad de ejercer el liderazgo en la dirección de la Institución dado que las empresas, a través de sus cotizaciones, financian al Instituto.

Este esquema se inspiró en la filosofía de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que a lo largo de su historia ha fomentado el enfoque tripartito donde el Gobierno y las asociaciones de trabajadores tiene un rol de facilitadores y garantes de la visión, mientras que los empleadores adoptan el rol de liderazgo en la operación de las instituciones de formación para el trabajo, enfatizando la eficiencia y altos niveles de ejecución.

La necesidad de una sistematización y marco jurídico para la formación profesional en El Salvador tenía un importante antecedente. En 1971, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) realizó un diagnóstico sobre la situación profesional de El Salvador. A partir de este estudio se creó un comité técnico que presentó un anteproyecto de ley de creación del INSAFORP en 1980. Pasaron 13 años más para se concretará la ejecución.

Para la consecución de sus objetivos el INSAFORP, tiene la “facultad de organizar y coordinar el Sistema de Formación Profesional”, en tanto tal, es el órgano rector del sistema. Sus prerrogativas van desde el diseño de la política nacional de formación al apoyo de todas las instituciones vinculadas a la capacitación y formación pasando por el acuerdo y administración de acciones de cooperación nacional e internacional dirigidas a la concreción de actividades de formación profesional y la ejecución de las acciones de capacitación propiamente dichas.

Hasta el momento el INSAFORP ha venido trabajando tanto con el sector empresarial como la población vulnerable. Las y los trabajadores se ven beneficiados en tanto adquieren competencias que mejoran no sólo su desempeño actual, sino también sus oportunidades de empleo.

El Sistema de Formación Profesional se estructura a partir de la oferta y la demanda.

La dinámica de traducción de necesidades ocupacionales y productivas a programas de formación profesional se hace a través de sus subsistemas (Dirección, Gestión y Planeación, Investigación y Estudios, Innovación y Desarrollo de la Formación Profesional, Acreditación, Operación, Asesoría y Apoyos a la Formación

Profesional, Administración y Finanzas, Auditoría y Control, Información, Comunicación y Difusión Institucional, Evaluación y Seguimiento de la Gestión Institucional, Calidad y Mejora Continua).

Con respecto a la oferta de servicios de formación profesional, el INSAFORP cuenta con una red de centros colaboradores, de empresas de formación y de formadores independientes. Los tres interventores a nivel de la oferta dispensan la formación pedida por la población y por las empresas. En este mismo componente existe otro organismo intermediario llamado el Comité de Centros Colaboradores que se encarga de la coordinación de la acción de esos centros con INSAFORP para la realización de las actividades de formación.

El Sistema de Formación Profesional cuenta con dos actores importantes que son los organismos de cooperación y el Gobierno de El Salvador. Los organismos internacionales de cooperación aportan su apoyo técnico a INSAFORP, para realizar y gestionar las actividades de formación planificadas. Existen actualmente varios proyectos de formación gestionados conjuntamente entre INSAFORP y organismos internacionales de formación cuyo objetivo es la mejora y el desarrollo del sistema. Estos son los llamados proyectos especiales.

Según el INSAFORP, la formación profesional tiene como finalidad el desarrollo de las competencias de los trabajadores a lo largo de toda su vida productiva, según un proceso de enseñanza-aprendizaje sistemático, basado en un plan de instrucción explícito con objetivos de aprendizaje, definidos y medibles. Dada la naturaleza variante de la vida productiva de un ser humano, la definición y operación sistémica de la formación profesional es un proceso continuo en el que participan todos los sectores y partes involucradas (MINED, MTPS, MINCE, MH, INSAFORP) (INSAFORP, 2006) Dos vertientes se desprenden de este proceso continuo: la formación para la población en desventajas sociales y la formación de los recursos humanos.

Según el concepto de la Formación Profesional, las principales modalidades impartidas por INSAFORP son:

*La Habilitación para el Trabajo*, que se realiza normalmente en los Centros Colaboradores reconocidos por INSAFORP, así como por las Acciones Móviles. Esta modalidad tiene por finalidad proporcionar formación a los jóvenes y adultos, para prepararlos a una función semi-calificada.

En *la modalidad de Aprendizaje* la formación se realiza en alternancia Empresa-Centro. Esta modalidad es destinada a formar para profesiones calificadas a jóvenes que poseen un mínimo de 9 años de educación formal.

*La modalidad de Formación Continua*, se desarrolla tanto en los Centros de trabajo y en los Centros de Formación y está destinada al perfeccionamiento y/o actualización de las competencias de los trabajadores de una empresa.

Para el periodo junio 2011 a mayo de 2012 INSAFORP capacito un total de 253,972 salvadoreños, de los cuales 163,035 (64.2%) son trabajadores activos de las empresas de los diferentes rubros económicos, y 90,937 (35.8%) fueron capacitados a través de la formación dirigida a la población desempleada en condiciones de vulnerabilidad y jóvenes, en el marco de los distintos programas que ejecuta el INSAFORP.

El gobierno de El Salvador en el año 2009 crea el Viceministerio de Ciencia y Tecnología mediante el Decreto Ejecutivo N° 12. El Viceministerio de Ciencia y Tecnología nace con el fin de introducir la tecnología educativa en los centros educativos, así como vincular el desarrollo científico, la educación y la productividad en el país.

La misión del Viceministerio de Ciencia y Tecnología es introducir la actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país, contribuyendo con las demás instancias del MINED, a proveer al país de profesionales capacitados para la creación y uso del conocimiento; además definir y elaborar la Política Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico apoyándose en procesos de consulta y prospección tecnológica en conjunto con otros Ministerios, instancias y plataformas institucionales nacionales, que permitan y faciliten el desarrollo de la investigación científica, tecnológica e innovación que impacten positiva y significativamente en la calidad de vida de la población salvadoreña.

En el año 2013 el CONACYT se transforma en el Nuevo Consejo de Ciencia y Tecnología (Nuevo CONACYT) como unidad desconcentrada del Ministerio de Educación, bajo la dependencia directa del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, la cual tiene como objeto ser una entidad implementadora y ejecutora estatal de políticas nacionales en materia de desarrollo científico y tecnológico y de apoyo al fomento de la innovación.

Una de las atribuciones del Nuevo CONACYT es ejecutar actividades para incentivar la formación de recurso humano calificado, en especial en maestrías y

doctorados, para la transformación y desarrollo social del país, acordes a los requerimientos del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.

#### **4. SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y POLITICA NACIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL.**

El Art.3 del Reglamento de la Ley de Formación Profesional define el Sistema Nacional de Formación Profesional (SNFP) como: *“el conjunto, de normas, instructivos, reglas, disposiciones, procedimientos e instituciones públicas y privadas, determinadas y coordinadas por el Instituto, mediante el cual se concreta el proceso de formación profesional orientado a compatibilizar las acciones en este campo con los objetivos del desarrollo nacional y sectorial, con los recursos disponibles y con las necesidades básicas de la población.”*

De acuerdo al Art. 6 de la Ley de Formación Profesional, es atribución del INSAFORP el Organizar, desarrollar y coordinar el sistema de formación profesional.

El INSAFORP define el Sistema Nacional de Formación Profesional como: *“una unidad funcional o sistema complejo, capaz de integrar elementos, procesos y subsistemas, crear canales de comunicación e interacción permanentes entre los diferentes actores para impulsar y operar las acciones de formación profesional a la población salvadoreña; el cual, además, cuenta con una sólida estructura conceptual, estrategias precisas y un modelo de gestión que permita cumplir con los objetivos establecidos y provocar los impactos deseados”.*

El INSAFORP diseño una *Imagen Objetivo* que sirve de referencia para establecer la Política Nacional y Ejes Estratégicos del Sistema Nacional de Formación Profesional.

La metodología utilizada para el diseño de la *Imagen Objetivo* es desarrollar un modelo bajo el *Enfoque de Sistemas* del Sistema Nacional de Formación Profesional; se identificó cada uno de los elementos del modelo, los aspectos específicos que estos requieren para intégrolo y operarlo.

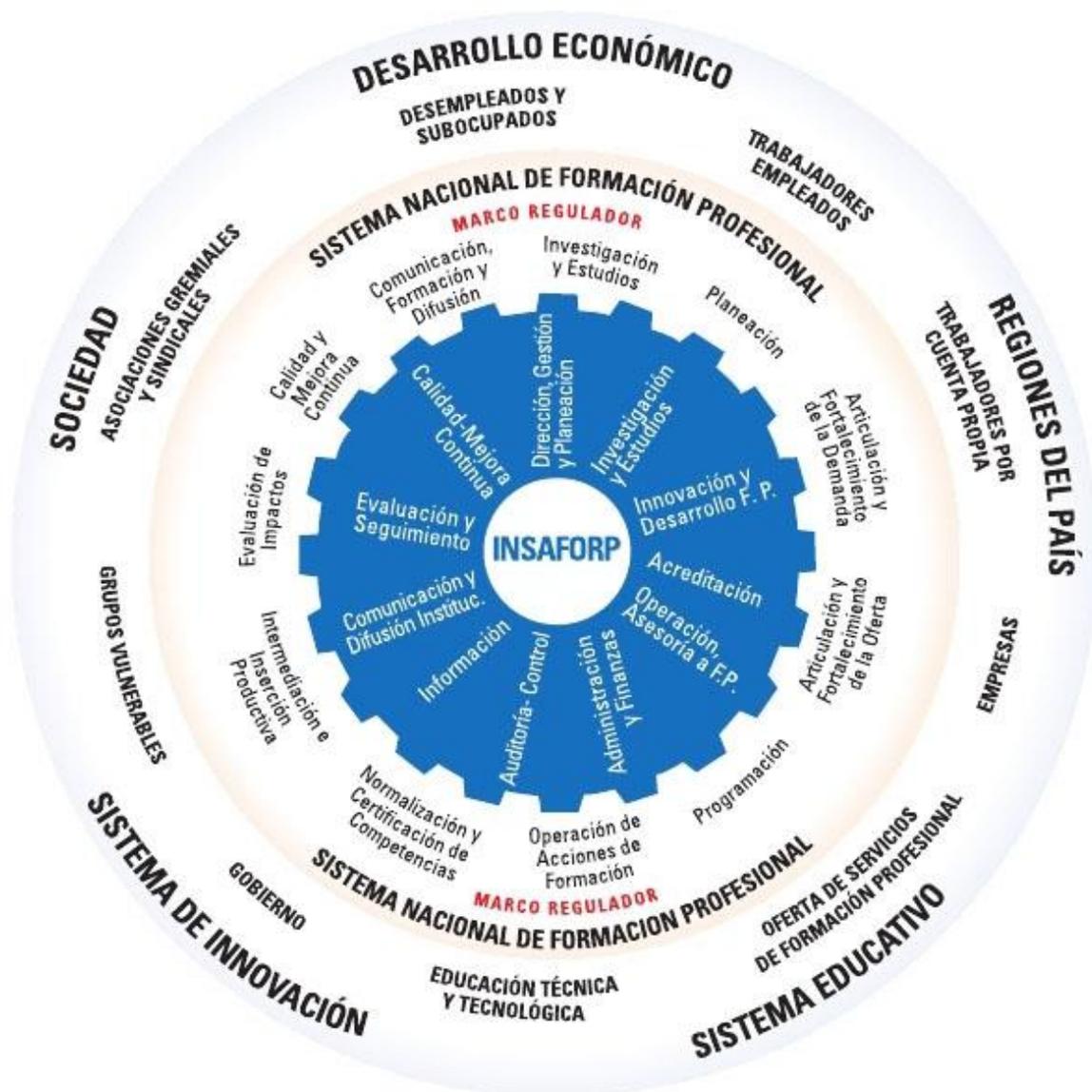
Se identificaron los subsistemas y dentro de cada uno de ellos los actores que participan o que deberían participar, a fin de apreciar claramente quien participa y que es lo que hace o debería de hacer. El enfoque del SNFP se muestra a continuación:

Ilustración 2. Enfoque Sistémico del SNFP



Fuente: INSAFORP. Política Nacional de Formación Profesional.

Ilustración 3. Dinámica del Sistema Nacional de Formación Profesional.



Fuente: INSAFORP. Política Nacional de Formación Profesional.

El Sistema Nacional de Formación Profesional se enmarca en un entorno principalmente regido por el Desarrollo Económico, Regiones del País, el Sistema Educativo, el Sistema de Innovación y la Sociedad.

El Instituto Salvadoreño de Formación Profesional es el corazón o engranaje que interconecta todos los elementos del marco regulador del sistema

El Sistema Nacional de Formación Profesional (SNFP) está conformado por diferentes subsistemas. Estos son:

Sistema Nacional de Formación Profesional	Investigación
	Planeación
	Comunicación, información y difusión
	Evaluación de impactos
	Calidad y mejora continua
	Articulación y fortalecimiento de la demanda
	Articulación y fortalecimiento de la oferta
	Normalización, evaluación y certificación de competencias
	Programación
	Operación de acciones de formación
	Intermediación y colocación

El Sistema a su vez define qué entiende por Política Nacional y sus principales componentes a los que identifica como ejes estratégicos. Cada uno de ellos tiene objetivos, estrategias y líneas de acción e instituciones que deberán involucrarse para su concreción.

*“El objetivo de La Política Nacional de Formación Profesional es propiciar y mantener una fuerza laboral en el país altamente capacitada y productiva, a través de la formación y capacitación a lo largo de toda la vida, que proporcione e incremente las calificaciones de los trabajadores y el capital humano del aparato productivo, por ende, les propicie una mejor competitividad y calidad de vida acorde a las necesidades del desarrollo económico y social del país.” - INSAFORP*

Para alcanzar dicho objetivo se proponen el conjunto de estratégicos. Los ocho ejes estratégicos se enumeran a continuación:

---

Ejes  
Estrategicos

1. Definición y Operación Sistémica de la Formación Profesional

---

2. Formación a lo largo de toda la Vida Productiva

---

3. Apoyo y Estímulos a la Demanda de Formación

---

4. Fortalecimiento, Estímulos y Mejora de la Oferta de Servicios de Formación

---

5. Normalización y Certificación de Competencias Laborales

---

6. Intermediación e Inserción Productiva

---

7. Transparencia, Eficiencia, Calidad y Mejora Continua

---

8. Información y Promoción de la Cultura de Formación Profesional

---

## 5. ÁREAS DE FORMACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

El conocimiento desarrollado en el estudio de la Ingeniería Industrial contiene una gran amplitud de conocimiento en diferentes áreas que propician al Ingeniero Industrial las herramientas necesarias para desarrollar sus actividades y funciones dentro de las organizaciones.

Diferentes fuentes propician información que indica de manera directa o indirecta las principales áreas de desarrollo de la ingeniería industrial, entre estas fuentes tenemos:

*Según El Manual del Ingeniero Industrial de Maynard.*

En el Manual del Ingeniero Industrial de Maynard se presentan las siguientes áreas de aplicación práctica de la ingeniería industrial:

- ❖ Instalaciones
- ❖ Sistemas Administrativos
- ❖ Sistemas de Manufactura
- ❖ Planeación y Control de la Producción
- ❖ Planeación y Control de Inventarios
- ❖ Aseguramiento y Garantía de la Calidad
- ❖ Métodos y Medición del trabajo
- ❖ Factores Humanos
- ❖ Sistema Ocupacionales de Información

Las actividades principalmente relacionadas al Ingeniero Industrial son:

- Investigación y Desarrollo
- Diseño y Planeación Conceptual
- Diseño Preliminar y Final
- Ingeniería de Construcción
- Ingeniería de Instalaciones
- Operaciones
- Ingeniería de aplicaciones y ventas

*Según el autor Gabriel Baca U. en su libro Introducción a la Ingeniería Industrial.*

En el nivel operativo, el ingeniero industrial trabaja en las áreas de producción, desempeñando actividades como control estadístico de calidad o gestión de la

calidad, es decir, en la implantación y el control del uso de las normas ISO 9000 en la empresa; en el mantenimiento de máquinas, la supervisión de las actividades de producción y, probablemente, también tendrá relación con la implantación de las normas ISO 14000.

Para llevar a cabo cualquiera de estas actividades, requiere conocimientos básicos de estadística, matemáticas, administración de la producción, control de calidad, logística, medición de la productividad, sistemas de información y, quizá también, de investigación de operaciones. Incluso, también es necesario tener conocimientos de psicología industrial y sociología, ya que, al tratar y tener a su cargo a trabajadores, es necesario la solución de conflictos o, al menos, entender a cada trabajador en sus necesidades y aspiraciones.

En el desempeño laboral de este nivel también es indispensable contar con conocimientos profundos de química, física, matemáticas y biología, ya que deben controlarse tanto personas como procesos, por lo que es necesario entender los procesos fisicoquímicos que se llevan a cabo dentro de las industrias o las organizaciones, ya sea para dirigirlos o para modificarlos en caso necesario.

En los mandos medios o nivel táctico, las principales actividades del ingeniero, son de planeación; aquí empieza a vislumbrarse su capacidad de estrategia. Los análisis de todo tipo, para tomar decisiones, se realizan en este nivel, por tanto, nuevamente son necesarios el conocimiento y el dominio de matemáticas, física, investigación de operaciones, evaluación de proyectos, ingeniería económica, sistemas de información, medición de la productividad, logística, simulación, robótica, contaminación, manejo de materiales, etcétera, y, desde luego, de psicología, pues se espera que la mayoría de los conflictos laborales se pueda resolver satisfactoriamente.

Por último, está el nivel superior o directivo. Se entiende que cuando algún ingeniero industrial alcanza esa posición, ya ha pasado, en esa o en otras empresas, por todos los puestos inferiores y medios, de forma que, habiendo alcanzado este nivel, se espera que ya domine todos los conocimientos necesarios en los niveles precedentes. En su posición directiva, el ingeniero industrial necesita otras habilidades, básicamente: liderazgo, visión de planeación a largo plazo y visión estratégica.

Desde luego, el directivo no se encarga de la evaluación de los nuevos proyectos o de las nuevas inversiones o estrategias, para eso cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales en diferentes ramas. El directivo da la orden para

que se efectúen ciertos estudios, pero él es el responsable de tener la visión para saber hacia dónde debe dirigir la empresa y cómo lo hará. Aunque en cualquier nivel se administra a la empresa, en realidad es en el nivel superior donde se aplica toda la teoría del proceso administrativo. El liderazgo y la creatividad son esenciales en este puesto.

Al directivo le interesan los informes de desempeño interno de la empresa y la información más reciente de la economía del país, e incluso de la mundial. Dicha información, aunada a su intuición, visión, experiencia y creatividad, es lo que forman a un directivo exitoso. El ingeniero industrial debe aprender y, finalmente, dominar todo el lenguaje que se utiliza en cada una de estas disciplinas.

En resumen, Gabriel Baca U. clasifica las áreas de conocimiento de la ingeniería industrial según el nivel jerárquico en el que se desempeña dentro de las empresas; por lo que se tiene el siguiente cuadro.

*Ilustración 4. Conocimientos de la Ingeniería Industrial por nivel jerárquico según Gabriel Baca U.*

Nivel Operativo	Nivel Tactico	Nivel Estrategico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticas</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Administración de la producción</li> <li>• Control de calidad</li> <li>• Logística</li> <li>• Medición de la productividad</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Investigación de operaciones</li> <li>• Psicología industrial y social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Investigación de operaciones</li> <li>• Evaluación de Proyectos</li> <li>• Ingeniería económica</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Medición de la productividad</li> <li>• Logística</li> <li>• Simulación</li> <li>• Robotica</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Manejo de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los conocimientos de los niveles anteriores</li> </ul>

Fuente: Institute of Industrial and Systems Engineers. <https://www.iise.org/Home/>.

*Según la Clasificación Nacional de Ocupaciones de El Salvador 2008.*

Para la CNOES 08, la ocupación de ingeniería industrial incluye las siguientes tareas:

- Estudiar manuales de funciones, organigramas e información del proyecto para determinar las funciones y responsabilidades de los trabajadores y las unidades de trabajo para identificar áreas de duplicación de funciones.
- Establecer programas de medición del trabajo y analizar las muestras de la actividad laboral para desarrollar normas en cuanto a la utilización de mano de obra.
- Analizar la utilización de fuerza de trabajo, el diseño de las instalaciones, los datos operativos y los programas de producción y costos para determinar el nivel óptimo de eficiencia de los trabajadores y equipos.
- Desarrollar especificaciones para la fabricación, y determinar materiales, equipos, tuberías, flujos de materiales, capacidades y diseño de las instalaciones y sistemas.
- Organizar y gestionar la fuerza de trabajo ocupada en los proyectos y la entrega de materiales, instalaciones, maquinaria y equipo.
- Establecer normas y políticas para la instalación, modificación, control de calidad, pruebas de funcionamiento, inspección y mantenimiento de acuerdo con los principios de ingeniería y normas de seguridad.
- Inspeccionar la planta con el fin de mejorar y mantener el rendimiento.
- Coordinar el mantenimiento de los edificios de la planta y equipos productivos, y los requisitos para disponer los nuevos diseños, estudios y programas de mantenimiento.
- Asesorar a la dirección sobre nuevos métodos, técnicas y equipos de producción.
- Servir de enlace entre los departamentos de compras de materiales, almacenamiento y departamentos de control para garantizar un flujo constante de suministros.
- Llevar a cabo estudios sobre localización y distribución en planta y asesorar sobre la disposición más eficiente de las instalaciones, maquinaria y equipo, para procesos productivos sistemas administrativos.
- Realizar el cálculo de datos técnicos que sean necesarios para efectuar los procesos de fabricación y así establecer las cantidades, estimar costos de materiales y demás recursos de producción y de proyectos, y vigilar su cumplimiento.
- Proponer y adecuar métodos y técnicas de producción que aseguren la calidad exigida del producto y/o servicio aceptable. Controlar procesos de

producción, establecer sistemas y especificaciones de inspección, y adecuar instrumentos para control de calidad.

- Localizar, investigar el origen de fallas y corregir deficiencias.
- Estudiar la tecnología de procesos de fabricación especiales, desarrollar sistemas y procesos de producción flexibles y asesorar al respecto.
- Formular, evaluar y controlar proyectos de inversión, estudios de factibilidad y reinversión para el análisis de alternativas.
- Desempeñar tareas afines.

*Según Felipe Gutarra Meza.*

El mejoramiento de la productividad se refiere al incremento de la producción por horas/trabajo o por tiempo gastado.

Las técnicas fundamentales que dan como resultado los incrementos en la productividad son: métodos estándares de estudio de tiempos y diseño de trabajo.

Las áreas de oportunidad en producción en ingeniería industrial, administración industrial, administración de empresa psicología industrial y relaciones laborales son:

- Medición del trabajo.
- Método y diseño de trabajo.
- Ingeniería de producción.
- Análisis y control de manufactura.
- Planeación de instalaciones.
- Salario.
- Ergonomía y seguridad.
- Control de producción e inventario.
- Control de calidad.

Esta parte de la ingeniería incluye crear, diseñar, seleccionar los mejores métodos procesos, herramientas y habilidades de manufactura para la fabricación de los productos de una empresa y estos están basándose en los diseños de desarrollo en la sección de producción.

Los términos de análisis de operaciones, diseño y simplificación del trabajo e ingeniería de métodos y reingeniería corporativa con frecuencia se usan como sinónimos, en muchos casos se refiere a las técnicas para aumentar la producción por unidad de tiempo o disminuir el costo por unidad de producción.

*Según el Instituto de Ingenieros Industriales y de Sistemas (IISE).*

El instituto de ingenieros industriales y de sistemas en inglés Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE), es una organización profesional dedicada exclusivamente al apoyo de la ingeniería industrial y de las personas que participan en la mejora de la calidad y la productividad.

Según el IISE la ingeniería industrial se ocupa del diseño, mejora e instalación de sistemas integrados. De personas, materiales, información, equipamiento y energía. Se basa en el conocimiento especializado. y habilidad en las ciencias matemáticas, físicas y sociales junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de tales sistemas.

La ingeniería industrial, como cualquier otra disciplina de ingeniería, requiere una Conocimientos fundamentales de matemáticas y ciencias. Estos incluyen cálculo, estadística, probabilidad, química, La física y las ciencias de la ingeniería. Se asume que cualquiera que desee obtener una competencia en La ingeniería industrial ya posee una formación fundamental en matemáticas y ciencias básicas.

Las áreas de conocimiento de la ingeniería industrial son:

Áreas de Conocimiento según IISE	Diseño de trabajo y medición
	Investigación y Análisis de Operaciones
	Análisis económico de ingeniería
	Ingeniería de instalaciones y gestión energética.
	Ingeniería de calidad y fiabilidad.
	Ergonomía y factores humanos.
	Ingeniería de Operaciones y Gestión
	Gestión de la cadena de suministro
	Ingeniería de Gestión
	Seguridad
	Ingeniería de la información
	Ingeniería de Diseño y Fabricación.

## PRINCIPALES ÁREAS DE LA INGENIERIA INUSTRIAL.

Para generar una clasificación general se consideran las fuentes citadas y se agrupa las áreas presentadas por estas en áreas comunes generales.

Maynard	Gabriel Baca U.	Felipe Gutarra Meza	Instituto de Ingenieros Industriales y de Sistemas	Clasificación de Áreas
Aseguramiento y Garantía de la Calidad	Control de calidad	Control de calidad	Ingeniería de calidad y fiabilidad	Calidad
Planeación y Control de Inventarios	Logística	Control de producción e inventario	Gestión de cadena de suministro	Logística
Métodos y Medición del trabajo Instalaciones	Medición de la productividad Manejo de materiales	Método y diseño de trabajo Medición del trabajo Planeación de instalaciones Salario	Diseño de trabajo y medición Ingeniería de instalaciones	Ingeniería Estándar
Sistemas de Manufactura Planeación y Control de la Producción	Administración de la producción	Ingeniería de producción Análisis y control de manufactura	Ingeniería de diseño y fabricación Ingeniería de gestión Ingeniería de operaciones y gestión	Producción

	Ingeniería económica		Análisis económico de ingeniería	Económica y Finanzas
Factores Humanos		Ergonomía y seguridad	Ergonomía y factores humanos	Ergonomía y Salud Ocupacional
Sistemas Administrativos	Sistemas de información		Ingeniería de la información	Gestión Empresarial
Sistema Ocupacionales de Información	Evaluación de Proyectos Psicología industrial y social			
	Investigación de operaciones Simulación		Investigación y análisis de operaciones	Métodos Cuantitativos

En resumen, las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial se clasifican en:

1. Calidad
2. Logística
3. Ingeniería Estándar
4. Producción
5. Economía y Finanzas
6. Ergonomía y Salud Ocupacional
7. Gestión Empresarial
8. Métodos Cuantitativos

Cada una de estas áreas considera una diversidad de técnicas propias de cada área, a continuación, se listan algunas de estas técnicas.

### **Calidad.**

"El concepto de calidad ha evolucionado desde "El cumplimiento de unas especificaciones" (Crosby) –concepto referido al producto/servicio– hasta abarcar el

paquete de beneficios al consumidor puesto que el cliente espera:” la mejor calidad del producto al menor costo, acompañado de un buen servicio, entregado a tiempo y que sea flexible para atender sus necesidades especiales o urgentes” (Pérez-Fernández).

La relatividad del concepto de calidad está en que puede referirse al producto, al proceso, a un sistema, a una organización, al cliente y al ser.

La importancia estratégica de la calidad radica en que afecta los resultados de la empresa, potencia sus ventajas competitivas, repercute en toda la organización y en la sociedad, tiene gran alcance en el tiempo y concierne a la alta dirección.

La dinámica de la calidad, comenzó con la Inspección del producto terminado, como parte medular del Control este último como actividad de verificar frente al diseño. Pasó luego al Aseguramiento del sistema y hoy vivimos el enfoque de Gestión de toda la organización y su entorno. Las herramientas de calidad han sido desarrolladas por expertos que han dedicado sus esfuerzos a acompañar la retórica de las distintas concepciones sobre la empresa y se han convertido para nosotros en verdaderos personajes de la calidad."

La calidad como tal tiene diferentes técnicas entre las que podemos encontrar:

- 7 Mudras
- PHVA
- Sistemas de Sugerencias
- Seis Sigma
- Normas ISO 9000
- Kaizen
- 5'S (Cinco Eses)
- Círculos de Calidad
- Diseño de Experimentos
- CEP (Control Estadístico de Procesos)
- Reingeniería
- Trabajo en Equipo
- Poka Yoke (A Prueba de Errores)

### **Logística.**

Para el ingeniero industrial se hizo necesario tomar la logística en sus manos ya que era triste ver como productos fabricados con altos estándares de calidad, procesos y tecnologías de punta llegaran tarde al cliente y en los peores casos ya caducos, por

eso, el ingeniero tomo las riendas de los eventos antes y después de la producción. Según la EAL (European Logistics Association) podemos definir la logística como:

*"La organización, planificación, control y ejecución del flujo de materiales, desde el desarrollo y aprovisionamiento, pasando a través de la producción y hasta la distribución al cliente final, persiguiendo el objetivo de satisfacer los requerimientos del mercado al mínimo costo y con la mínima inversión de capital"*

Sus técnicas más importantes son:

- Código de Barras
- Cross Docking
- Monitoreo Satelital
- RFID (Identificación Por Radiofrecuencia)
- EDI (Intercambio Electrónico de Datos)
- Paletización
- Logística Inversa
- Transporte Multimodal
- Modelos de Inventarios
- Supply Chain Mamanagement
- Modelos de Contingencia
- E-Logística
- Gestión de Producción y Distribución

### **Ingeniería Estándar.**

También conocida como "organización científica del trabajo" la ingeniería estándar pretendió estandarizar mediante diferentes técnicas aspectos tales como los tiempos, los métodos, la planta, la calidad, y de alguna manera los salarios. para esto se apoyó en los principios de Frederick Taylor que básicamente son la creación de una ciencia para cada oficio, la selección científica del trabajador, el trato cordial al trabajador y la división del trabajo. Tiene como principales técnicas las siguientes:

- Estudio de Tiempos
- Distribución de Planta (diferentes tipos)
- Estructuras Salariales
- Estudio de Métodos y Movimientos
- Sistema de Incentivos
- Evaluación de Oficios
- Evaluación de Méritos
- Productividad, Rendimiento, Eficiencia

- Control de Calidad
- Estandarización
- Selección de Personal
- Estudio de la Fatiga Humana

### **Producción.**

Producción es uno de los principales campos de acción del ingeniero industrial. En Producción se busca mejorar los procesos productivos de una empresa logrando mayor rentabilidad, rapidez y reducir al mínimo los costos y demoras, para esto el ingeniero industrial hace uso de herramientas tecnológicas y técnicas propias de la profesión para conseguir el objetivo mediante la planeación, programación y control de la producción tanto de bienes como de servicios satisfaciendo la demanda de manera adecuada y a tiempo con la mayor calidad posible. Algunas de estas técnicas y herramientas están citadas a continuación:

- Técnicas Computarizadas de Producción
  - CAM
  - CAP
  - CAD
  - ERP
- Programación de la Producción
  - MRP
  - MRP II
  - JIT
  - KANBAN
  - SMED
- Planeación de la Producción
  - Planeación
  - Manejo de Inventario.
- Control de la Producción
  - Jidoka
  - TPM
  - Balance de Línea

### **Economía y Finanzas.**

La ingeniería industrial está muy estrechamente relacionada con la economía en el aspecto de que aquella se basa en esta para la obtención de resultados.

Tal vez a un ingeniero industrial se le proponga metas específicas como, incrementar la eficiencia y la productividad, reducir costos, mejorar los espacios de producción, hacer análisis de costos beneficio, diseñar métodos y procesos eficientes; pero todo esto será siempre con el fin de obtener una ganancia en dinero; Dinero que siempre será la base de la economía local, nacional y mundial.

Algunas de las técnicas aplicadas en esta área se listan a continuación.

- Razones Financieras
- FEN
- TMAR
- VAN
- TIR
- Índice de Rentabilidad
- Beneficio/Costo
- Contabilidad y Costos

### **Ergonomía y Salud Ocupacional.**

Aunque ambas buscan básicamente los mismo que es la comodidad y seguridad en los espacios, herramientas y operaciones laborales y adaptar el puesto de trabajo al trabajador; ambas áreas pueden definirse de manera independiente.

La ergonomía puede definirse como *"La ciencia del trabajo. La ergonomía elimina las barreras que se oponen a un trabajo humano seguro, productivo y de calidad mediante el adecuado ajuste de productos, tareas y ambientes a la persona."*

La salud ocupacional busca proteger y mejorar la salud física, emocional y social de los trabajadores directamente en sus puestos de trabajo, lo que produce también resultados positivos en la empresa.

Las principales técnicas de la ergonomía y la salud ocupacional se listan a continuación:

- Ergonomía
  - Antropometría
  - Biomecánica
  - Fisiología
  - Ergonomía del Diseño del Producto
  - Ergonomía del Puesto de trabajo
  - Ergonomía Cognitiva

- Ergonomía Física
- Ergonomía Organizacional
- Salud Ocupacional
  - Higiene Industrial
  - Seguridad Industrial

### **Gestión Empresarial.**

Un ingeniero industrial no es un administrador de empresas, pero se hace necesario que este conozca ampliamente temas de administración tales como gestión financiera, gestión de proyectos y gestión estratégica debido a que la aplicación de varias técnicas de la ingeniería industrial así lo requieren.

La gestión empresarial o administración según es la ciencia social y técnica encargada de la planificación, organización, dirección y control de los recursos (humanos, financieros, materiales, tecnológicos, el conocimiento, etc.) de una organización, con el fin de obtener el máximo beneficio posible.

Sus principales técnicas usadas en ingeniería industrial son:

- Formulación de Proyectos
- Gerencia de Proyectos
- Gestión Financiera
- Gestión del Talento Humano
- Evaluación de Proyectos
- Planeación Estratégica
- Gestión de Costos
- Empresarismo
- Plan de negocios
- Estructura del negocio
- Contabilidad
- Lista de comprobación

### **Métodos Cuantitativos.**

Los métodos cuantitativos son quizás una de las más importantes áreas de la ingeniería industrial ya que recoge a todas las áreas profesionales anteriormente mencionadas. Es importante fundamentar con modelos matemáticos todos los procesos relacionados con la reducción de costos, incremento de utilidades, diseño de procedimientos, entre otros. y para esto el ingeniero industrial se ayuda haciendo uso de la estadística, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, etc.

Los métodos cuantitativos le permiten al ingeniero industrial tomar decisiones basándose en los resultados obtenidos de los datos que operó con los diferentes métodos aplicados a la ingeniería. Estos métodos son herramientas fundamentales a la hora de tomar decisiones para lograr un constante mejoramiento de la rentabilidad. Los principales métodos son:

- Programación Lineal
- Programación Lineal en Enteros
- Programación de Proyectos
- Modelos de Inventario
- Modelos de Línea de Espera o de Cola
- Simulación
- Análisis de Decisiones
- Programación de Metas
- Proceso de Jerarquía Analítica
- Pronóstico
- Modelos de Procesos de Markov
- Investigación de Operaciones
- Estadística
- Teoría de Restricciones

## **6. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.**

### **6.1. PERFIL GENRAL DE EL SALVADOR.**

La República de El Salvador está ubicada en Centroamérica, tiene una superficie de 21,041 kilómetros cuadrados, el 1.5% de la superficie es agua. Limita al norte y al este con Honduras, al oeste con Guatemala y al Sur con el Océano Pacífico y tiene frontera marítima con Nicaragua, en el Golfo de Fonseca donde posee 9 islas. Posee una extensión en fronteras en 590 km y una extensión de línea costera de 307 km.

El idioma oficial del país es el español y también existen parlantes de los idiomas pipil (náhuatl), lenca, pocomam y quekchí, aunque están en peligro de extinción. Se han extinto el chortí y el cacaopera.

La moneda oficial es el dólar de los Estados Unidos de América.

Según las proyecciones nacionales de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) para el año 2017 El Salvador cuenta con una población de 6,581,860 habitantes, siendo el departamento de San Salvador el más poblado con un total de habitantes de 1,785,829 los cuales representan un 27% de la población total. En El Salvador las mujeres representan un 53.05% de la población con un total de 3,491,473 mujeres y los hombres representan un 46.95% de la población con un total de 3,090,387 de hombres.

El Salvador utiliza el sistema democrático presidencialista y centralista como forma de Estado. El funcionamiento del sistema político y la regulación de los derechos fundamentales quedan establecidos por la Constitución de 1983, profundamente reformada en aplicación de los Acuerdo de Paz de 1992, donde se aseguran el respeto al pluralismo político y la defensa “irrestricada” de los Derechos Humanos y se crean instituciones como la Policía Nacional Civil, la Procuraduría General de los Derechos Humanos, el Tribunal Supremo Electoral o el Consejo Nacional de la Judicatura.

La República de El Salvador se divide administrativamente en 14 departamentos agrupados en 3 zonas, que representan 262 municipios:

ZONA	DEPARTAMENTOS
Oriente	Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión
Central	La Libertad, Chalatenango, Cuscatlán, San Salvador, La Paz, Cabañas y San Vicente
Occidente	Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate

Cada Municipio se rige por un Concejo Municipal que al igual que el gobierno central, es electo popularmente.

El PIB de El Salvador para el año 2017 según datos del Banco Mundial fue de 24,805,439,600 US\$ a precios actuales, con un crecimiento del 3.7% respecto al 2016. En la siguiente tabla se muestra el PIB de los países de la región de Centroamérica para los años 2015, 2016 y 2017.

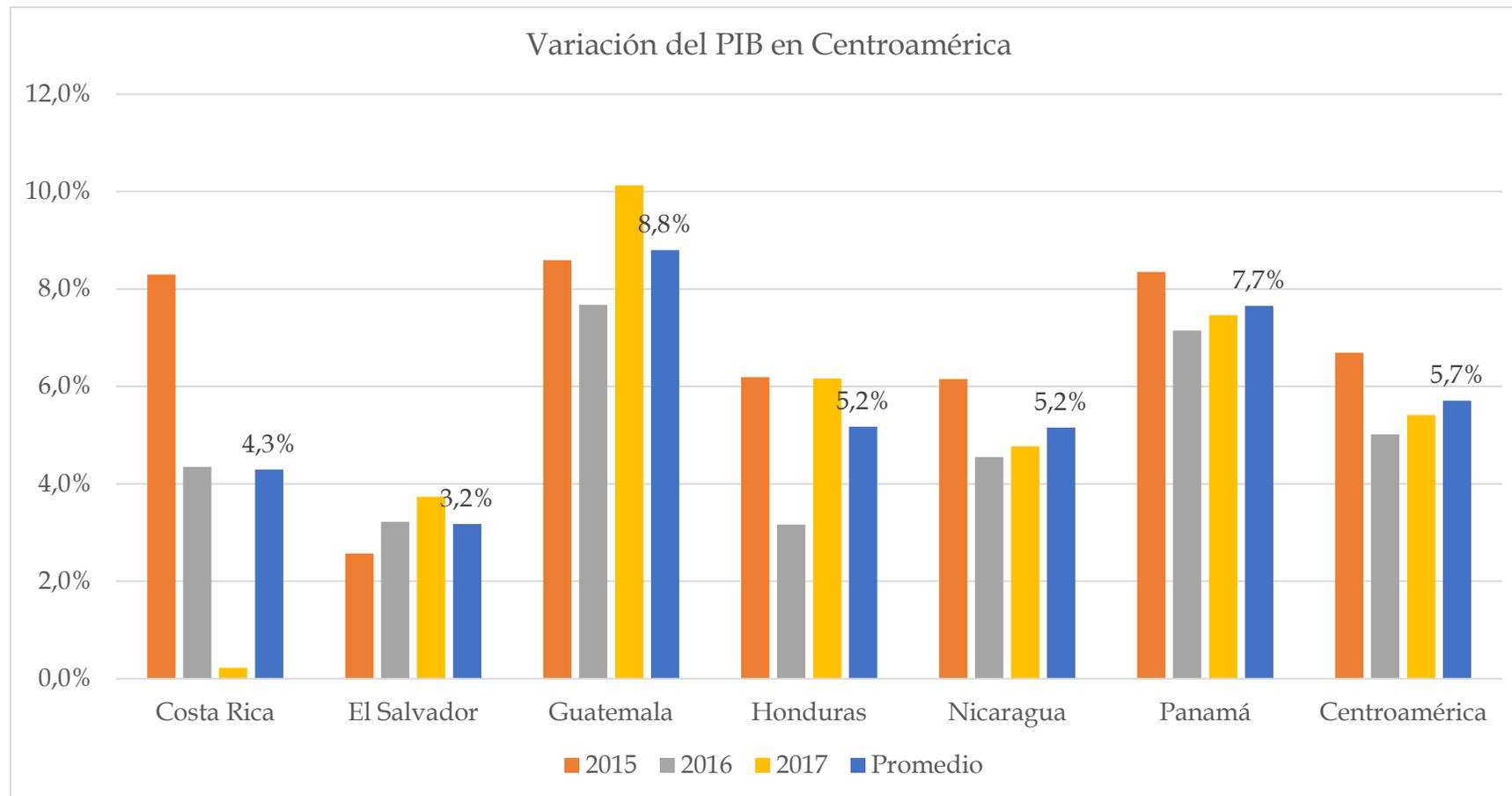
Tabla 3. PIB de la región de Centroamérica

País	PIB (US\$ a precios actuales)		
	2015	2016	2017
Costa Rica	54,775,994,478	57,157,992,434	57,285,984,448
El Salvador	23,166,030,400	23,912,227,500	24,805,439,600
Guatemala	63,767,597,194	68,663,653,469	75,620,095,538
Honduras	20,979,767,785	21,643,936,939	22,978,532,897
Nicaragua	12,611,087,031	13,184,989,878	13,814,261,536
Panamá	54,091,713,776	57,957,594,212	62,283,756,584
Centroamérica	229,392,190,665	242,520,394,432	256,788,070,602

Fuente: Banco Mundial, <https://www.bancomundial.org/>.

En la siguiente ilustración se presenta la variación del PIB para los países de Centroamérica y la variación promedio en los años 2015, 2016 y 2017.

Ilustración 5. Variación del PIB para los países de Centroamérica



Fuente: Banco Mundial, <https://www.bancomundial.org/>.

Las exportaciones del país para el año 2017 según el Portal de Transparencia del Gobierno son de \$6,060.40 millones, las exportaciones para años anteriores son las siguientes:

Tabla 4. Exportaciones de El Salvador

Exportaciones (Valores expresados en millones de US\$)					
2012	2013	2014	2015	2016	2017
\$5,610.00	\$5,742.80	\$5,530.60	\$5,790.70	\$5,738.10	\$6,060.40

Fuente: Portal de Transparencia del Gobierno.

La variación o crecimiento de las exportaciones de los últimos años se presentan con un valor promedio de 1.6%. La siguiente ilustración muestra los valores por año.

Tabla 5. Variación de las exportaciones de El Salvador



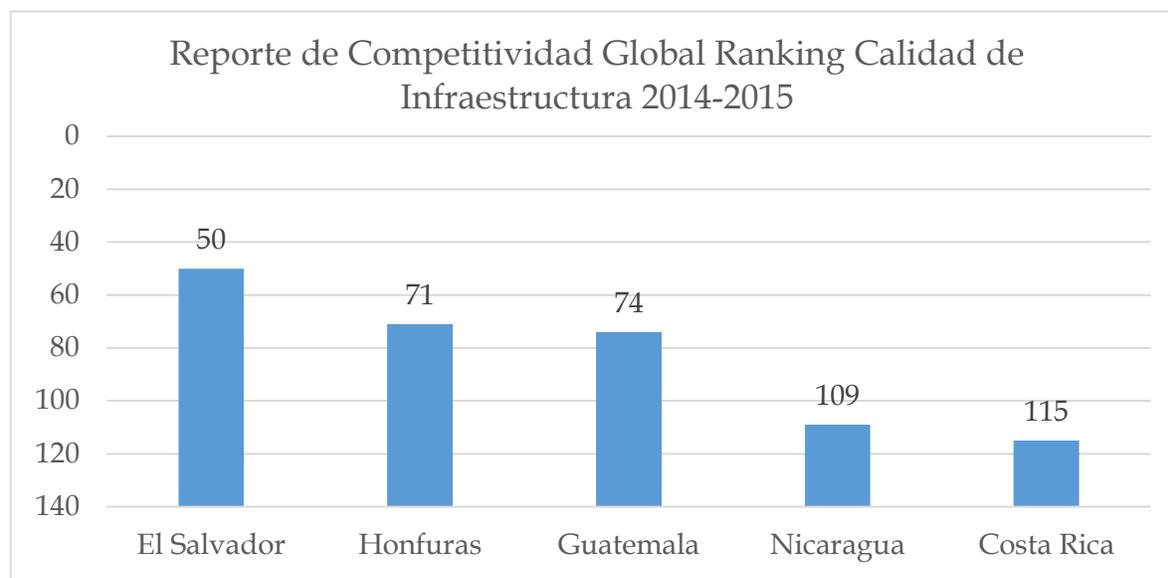
Fuente: Portal de Transparencia del Gobierno.

El Salvador se ubicó, en el año 2018, en el índice de competitividad global en el puesto 98 de 140 países. Sus principales productos de exportación son los agrícolas tradicionales (café, azúcar, maíz, arroz, sorgo, carne y productos lácteos) y en la industria el procesamiento de alimentos, bebidas, productos químicos, textiles, muebles, metales ligeros, petróleo y sus derivados y textiles. Sus principales socios

comerciales son Estados Unidos, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, México, Venezuela y China.

Posee una infraestructura portuaria versátil para atender las necesidades de carga marítima de manera eficaz. La alta calidad de la infraestructura portuaria ubica al país en la posición no.1 de la región de acuerdo al FEM.

Ilustración 6. Ranking Global Calidad de Infraestructura



Los dos puertos principales son:

**Puerto de Acajutla:** está localizado en la región occidental del país.

**Puerto La Unión:** Está ubicado en la zona oriental y es el proyecto de mayor envergadura portuaria de El Salvador. Está diseñado para recibir barcos Post Panamax y se proyecta como uno de los puertos más importantes de Centroamérica.

Existen dos aeropuertos públicos, el Aeropuerto Internacional de El Salvador "Monseñor Oscar Arnulfo Romero y Galdámez, donde se concentra la totalidad del tráfico aéreo internacional tanto de pasajeros como de mercancías; está localizado a 38 kilómetros de la Ciudad Capital y es considerado como uno de los más modernos de América Latina. El Aeropuerto de Ilopango que se utiliza más para servicios de carga y vuelos privados locales.

La ubicación estratégica de El Salvador permite en tiempos cortos (2-5 horas de vuelo) acceder a las principales ciudades de Norte y Suramérica desde el Aeropuerto Internacional El Salvador, que es el *hub* regional de la línea aérea Avianca. El

transporte de carga, por su parte, también se ve favorecido por la proximidad del país a las principales rutas marítimas.

La moderna infraestructura portuaria y aeroportuaria del país permite que las empresas de manufactura puedan realizar sus operaciones logísticas de forma eficiente.

Asimismo, en el rubro de servicios internacionales, la localización de El Salvador es estratégica al compartir la misma hora que la zona central de Estados Unidos (CST, GMT -6), ideal para la prestación de servicios empresariales a distancia.

Ilustración 7. Ubicación estratégica de El Salvador para el comercio internacional



El Salvador tiene una ubicación óptima de manufactura para empresas que buscan tiempos de respuesta cortos para satisfacer la demanda de clientes en el norte y sur de América. La moderna infraestructura portuaria y aeroportuaria del país permite que las empresas puedan realizar sus operaciones logísticas de forma eficiente.

En el rubro de servicios internacionales (offshoring y outsourcing), la localización de El Salvador es estratégica, ya que comparte la misma zona horaria que la zona central de Estados Unidos (CST): está seis horas atrás de la hora del Meridiano de Greenwich (GMT). Esto permite que El Salvador sea un lugar ideal para la prestación de servicios empresariales a distancia y el mantenimiento de aeronaves comerciales.

Al mes de mayo 2015, la planilla de trabajadores del sector privado cotizantes al régimen de salud del Instituto Salvadoreño de Seguridad Social (ISSS) ascendió a 657,979 con un incremento absoluto anual de 6,797 con respecto al 2014. Los trabajadores cotizantes del sector público ascendieron a 166,897.

Según datos del Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR), hay cinco motores que impulsan el crecimiento de la economía salvadoreña:

1. Mayor consumo privado, por aumento en el ingreso disponible de los hogares proveniente de remesas familiares.
2. Crecimiento de las exportaciones no tradicionales (manufacturas)
3. Crecimiento de las exportaciones de servicios.
4. Reducción de más del 40% en los precios del petróleo, que han reducido los costos de producción de las empresas.
5. La expansión de la inversión privada asociada a la Política de Transformación Productiva y FOMILENIO II.

## 6.2. INDUSTRIA MANUFACTURERA DE EL SALVADOR.

La industria manufacturera de El Salvador está categorizada por 22 sub-sectores, los cuales son:

Sectores de la Industria Manufacturera	1. Carne y sus productos
	2. Productos lácteos
	3. Productos elaborados de la pesca
	4. Productos de molinería y panadería
	5. Azúcar
	6. Otros productos alimenticios elaborados
	7. Bebidas
	8. Tabaco elaborado
	9. Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles
	10. Prendas de vestir
	11. Cuero y sus productos
	12. Madera y sus productos
	13. Papel, cartón y sus productos
	14. Productos de la imprenta y de industrias conexas
	15. Química de base y elaborados
	16. Productos de la refinación de petróleo
	17. Productos de caucho y plástico
	18. Productos minerales no metálicos elaborados
	19. Productos metálicos de base y elaborados
	20. Maquinaria, equipos y suministros
	21. Material de transporte y manufacturas diversas
	22. Servicios industriales de maquila

## A. POLÍTICA INDUSTRIAL.

La Política Nacional Industrial en El Salvador ha proyectada hasta el año 2024 en colaboración por el Ministerio de Economía, la Secretaría Técnica de la Presidencia, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Banco Central de Reserva y la Asociación Salvadoreña de Industriales.

Como visión la Política Nacional Industrial tiene consolidar un sector industrial y agroindustrial diversificado, reconvertido y competitivo, fuertemente integrado al resto de los sectores de la economía, con un significativo componente de innovación tecnológica en sus procesos productivos, impulsador de más inversión, encadenamientos productivos con las pequeñas y medianas empresas y generador de empleos de calidad, contribuyendo de esa manera al crecimiento y desarrollo sostenido de la economía del país.

Esta política plantea los 3 compromisos siguientes:

- 
- |             |  |
|-------------|--|
| Compromisos | 1. El compromiso empresarial por el desarrollo, la gobernabilidad y la responsabilidad social corporativa o empresarial.         |
|             | 2. El compromiso de los trabajadores por la productividad y la eficiencia laboral.   |
|             | 3. El compromiso del Gobierno por la institucionalidad, la coordinación de esfuerzos, el diálogo y la evaluación de actividades. |
- 

Para el desarrollo industrial del país la Política Nacional Industrial plantea 7 ejes estratégicos.

Ejes estrategicos	1. Incremento de la productividad.
	2. Disminución de costos de producción.
	3. Aprovechamiento de oportunidades del comercio internacional.
	4. Financiamiento.
	5. Creación de industrias en nuevas ramas industriales.
	6. Fomento a la pequeña y mediana empresa industrial.
	7. Marco institucional y legal.

## **B. IMPACTO EN LA ECONOMIA.**

En El Salvador, la industria manufacturera ocupa el primer lugar en importancia sectorial aportando un 23.30% a la generación del producto total. Durante el periodo comprendido entre 1990 A 2016, creció a una tasa promedio positiva de 3.09%, revirtiendo la fuerte contracción que experimento a inicios de la década de los ochenta.

### **Contribución al PIB.**

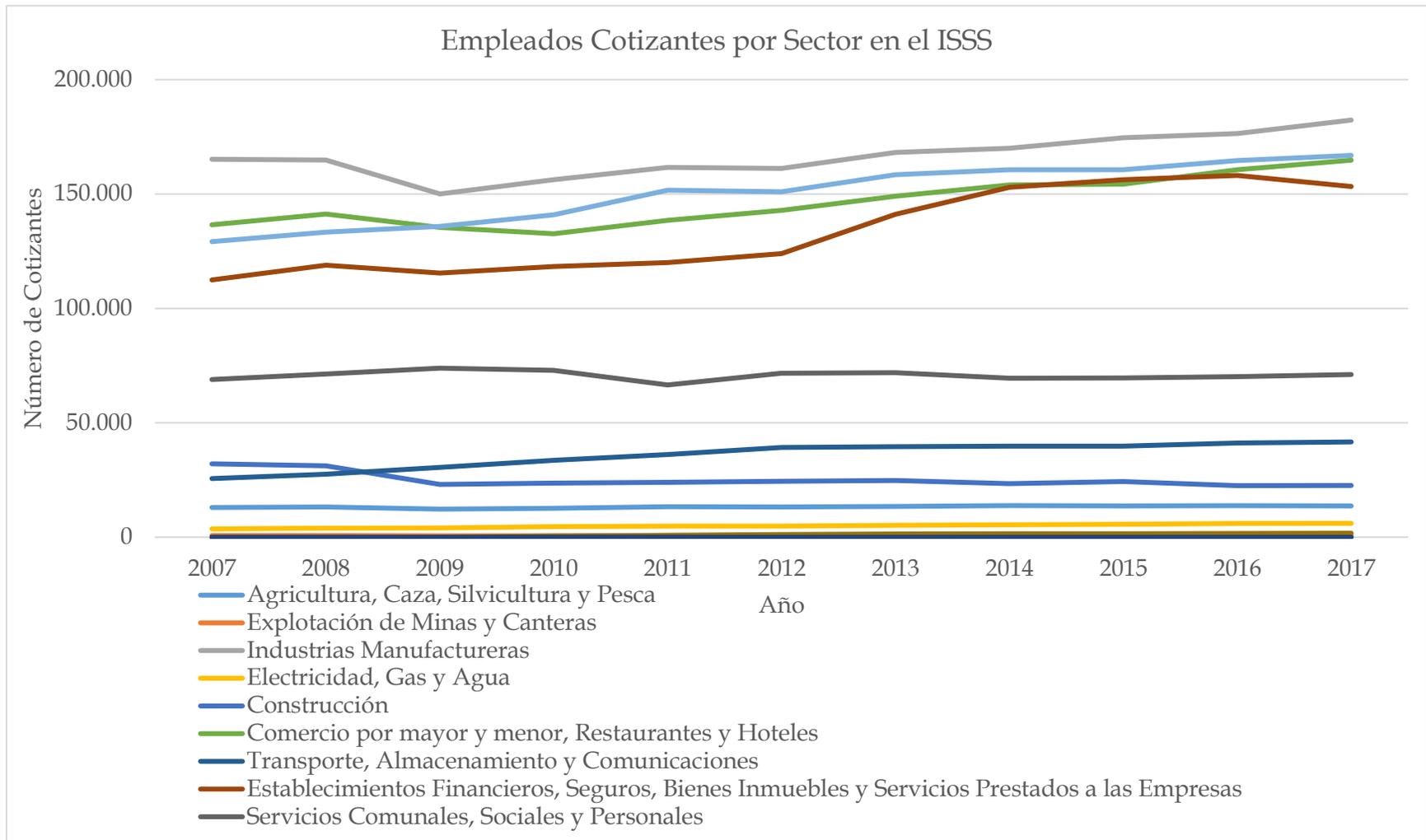
El sector de industrial manufacturero del país contribuyo para el 2016 con un total de 2,383 millones USD, alcanzando un 23.3% del PIB del país con un crecimiento del 1.93% respecto al año 2015.

## **C. EMPLEO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.**

Según el Anuario Estadístico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) del año 2017 se alcanzó un total de 824,876 cotizantes, de los cuales 182,338 son aportados por el sector industria manufacturera del país. Esto significa que para el año 2017 la industria manufacturera represento del 22.10% de los empleos con prestaciones.

El siguiente grafico muestra la representación de cada sector respecto a los empleados cotizantes en el ISSS desde el año 2007 al 2017.

Ilustración 8. Empleados Cotizantes por Sector en el ISSS del 2007 al 2017



Fuente: Autoría propia en base al Anuario Estadístico ISSS 2017.

Según el gráfico anterior los sectores con mayor generación de empleo para el 2017 son:

1. Industrias Manufactureras con 182,338 cotizantes
2. Comercio por mayor y menor, Restaurantes y Hoteles con 164,809 cotizantes
3. Empleados Sector Público con 166,897 cotizantes

Ilustración 9. Porcentaje de cotizantes en el ISSS de la industria manufacturera



Fuente: Autoría propia en base al Anuario Estadístico ISSS 2017.

La representación promedio de los empleados de las industrias manufactureras cotizantes en el ISSS respecto al total es de 22.28% desde el año 2007 al 2017.

Ilustración 10. Crecimiento porcentual de cotizaciones de la Industria Manufacturera en el ISSS



Fuente: Autoría propia en base al Anuario Estadístico ISSS 2017.

Las cotizaciones en el ISSS por parte de empleados del sector manufacturero del país han incrementado en un 3.31% en el año 2017 y un promedio de 1.06% desde el año 2007 al 2017.

#### **D. COMPETITIVIDAD.**

El Salvador ha obtenido 52,82 puntos en el Índice de Competitividad de 2018, publicado por el Foro económico Mundial, que mide cómo utiliza un país sus recursos y capacidad para proveer a sus habitantes de un alto nivel de prosperidad. Ha empeorado su puntuación respecto al informe de 2017 en el que en el que obtuvo 53,86 puntos.

Ese valor sitúa El Salvador en el puesto número 98, es decir que tiene un nivel de competitividad mundial bastante deficiente si lo comparamos con el resto de los 140 países del ranking. Ha mejorado en este último informe su situación, ya que en 2017 estaba en el puesto 109.

##### **i. Aporte al PIB por sector manufacturero.**

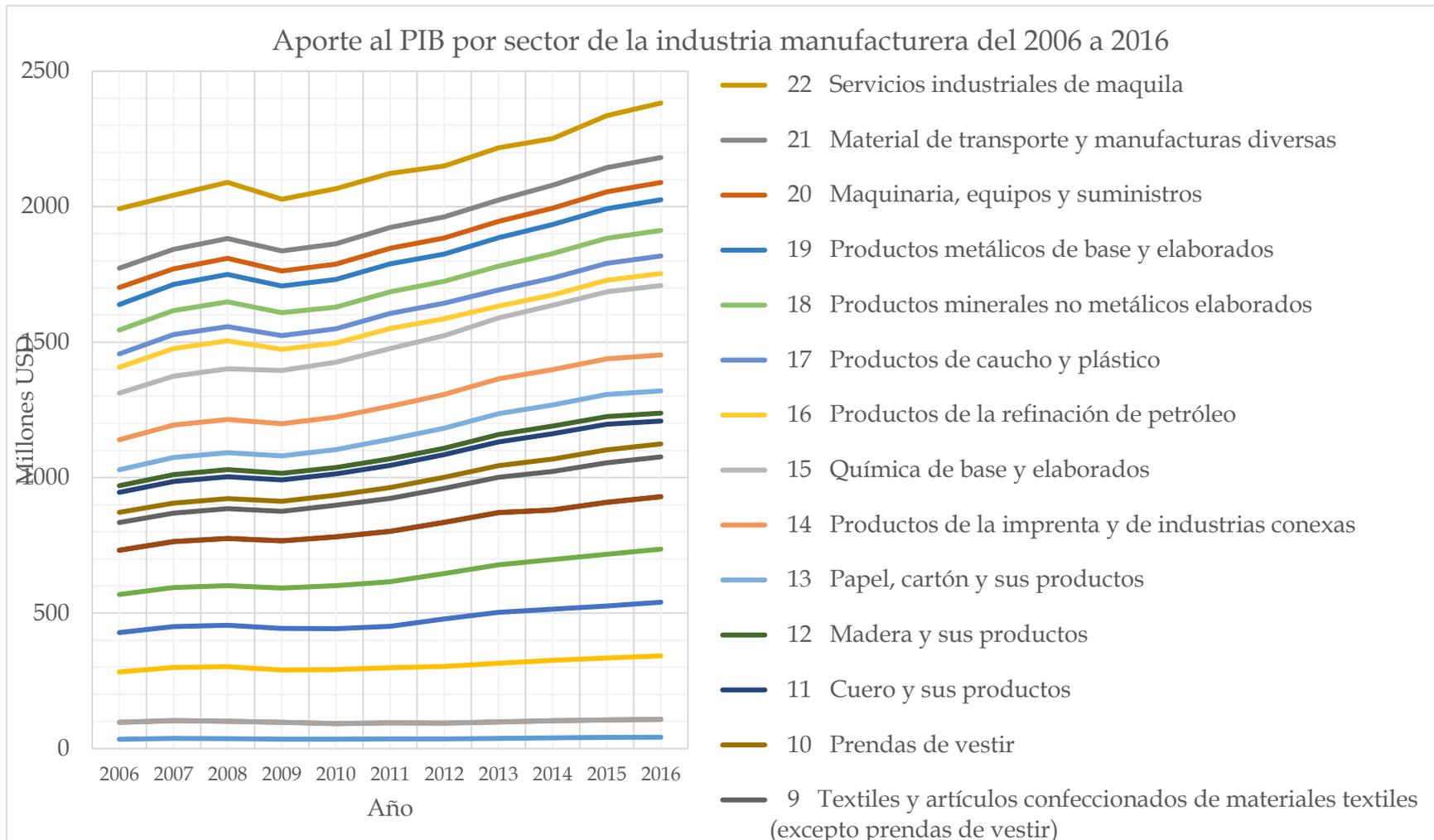
El PIB de El Salvador para el año 2016 es de 10,224.28 millones de dólares, la industria manufacturera aportó con un total de 2,382.41 millones de dólares, siendo una participación del 23.30% de PIB.

La siguiente tabla muestra la participación o aporte al PIB de cada sector de la industria manufacturera del país.

SECTOR	Flujos anuales (millones de dólares)	% Respecto al PIB de País
1. Carne y sus productos	41.91	0.41%
2. Productos lácteos	65.68	0.64%
3. Productos elaborados de la pesca	0.38	0.00%
4. Productos de molinería y panadería	234.27	2.29%
5. Azúcar	197.97	1.94%
6. Otros productos alimenticios elaborados	196	1.92%
7. Bebidas	193.51	1.89%
8. Tabaco elaborado	0	0.00%
9. Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles (excepto prendas de vestir)	146.97	1.44%
10. Prendas de vestir	47.75	0.47%
11. Cuero y sus productos	84.41	0.83%
12. Madera y sus productos	29.21	0.29%
13. Papel, cartón y sus productos	82.06	0.80%
14. Productos de la imprenta y de industrias conexas	132.4	1.29%
15. Química de base y elaborados	256.46	2.51%
16. Productos de la refinación de petróleo	44.34	0.43%
17. Productos de caucho y plástico	64.63	0.63%
18. Productos minerales no metálicos elaborados	94.47	0.92%
19. Productos metálicos de base y elaborados	113.13	1.11%
20. Maquinaria, equipos y suministros	63.76	0.62%
21. Material de transporte y manufacturas diversas	92.05	0.90%
22. Servicios industriales de maquila	201.07	1.97%
TOTAL	2382.41	23.30%

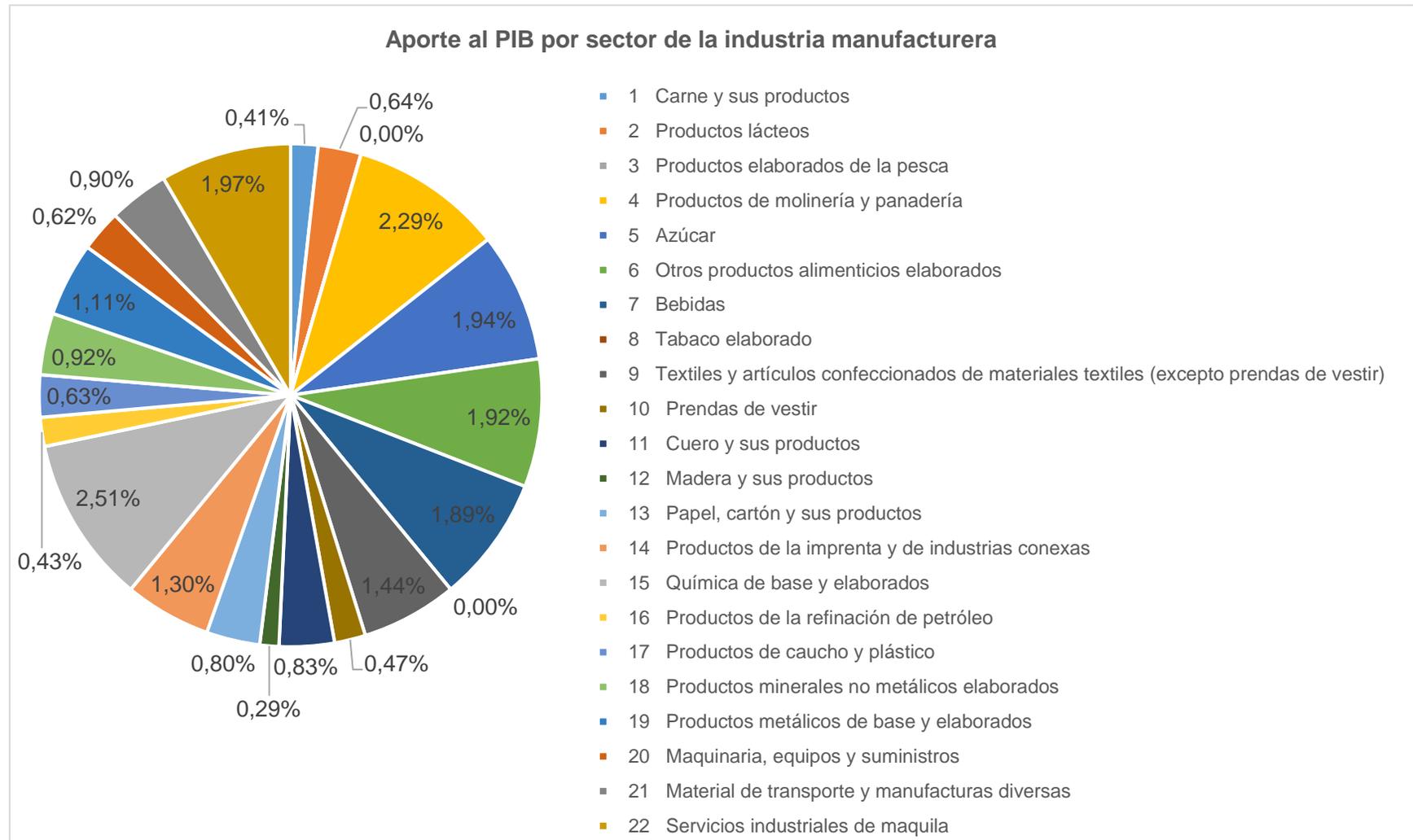
Fuente: Autoría propia en base a estadística del Banco Central de Reserva.

Ilustración 11. Aporte al PIB por sector de la industria manufacturera del 2006 a 2016



Fuente: Autoría propia en base a estadística del Banco Central de Reserva.

Ilustración 12. Aporte al PIB por sector de la industria manufacturera



Fuente: Autoría propia en base a estadística del Banco Central de Reserva.

Los 10 sectores manufactureros de mayor impacto al PIB de mayor a menor son:

1. Química de base y elaborados
2. Productos de molinería y panadería
3. Servicios industriales de maquila
4. Azúcar
5. Otros productos alimenticios elaborados
6. Bebidas
7. Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles (excepto prendas de vestir)
8. Productos de la imprenta y de industrias conexas
9. Productos metálicos de base y elaborados
10. Productos minerales no metálicos elaborados

Estos sectores han mantenido su posición en el *top 10* en los últimos años por lo que se prevé que mantenga su posición como principales aportadores al PIB del país los siguientes años.

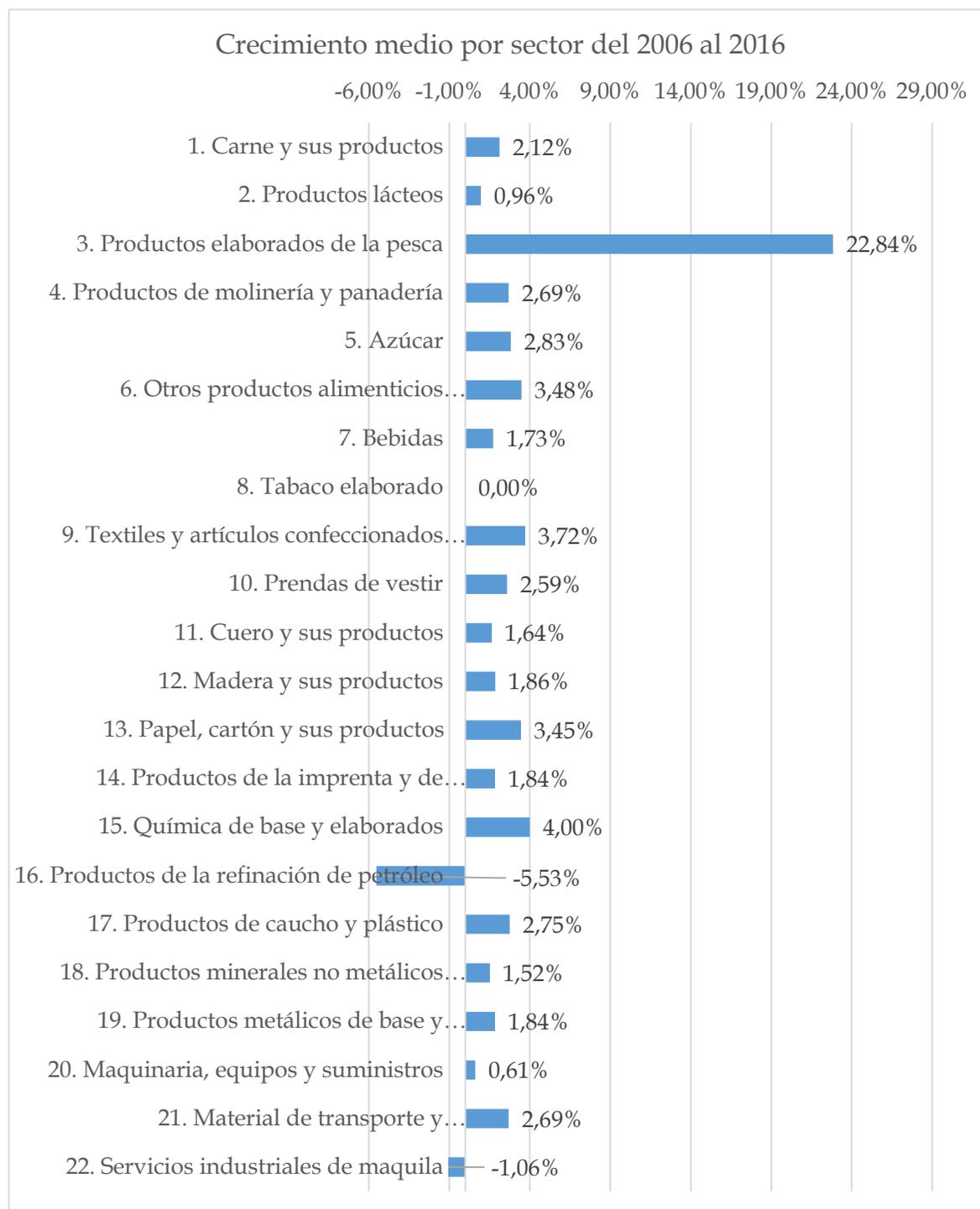
SECTOR	Crecimiento respecto al 2015	Crecimiento medio desde 2006 al 2016
1. Carne y sus productos	2.00%	2.12%
2. Productos lácteos	1.72%	0.96%
3. Productos elaborados de la pesca	2.70%	22.84%
4. Productos de molinería y panadería	2.62%	2.69%
5. Azúcar	3.00%	2.83%
6. Otros productos alimenticios elaborados	3.00%	3.48%
7. Bebidas	0.75%	1.73%
8. Tabaco elaborado	0%	0.00%
9. Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles (excepto prendas de vestir)	0.40%	3.72%
10. Prendas de vestir	1.51%	2.59%
11. Cuero y sus productos	-10.84%	1.64%
12. Madera y sus productos	4.06%	1.86%
13. Papel, cartón y sus productos	0.56%	3.45%
14. Productos de la imprenta y de industrias conexas	0.61%	1.84%
15. Química de base y elaborados	3.74%	4.00%
16. Productos de la refinación de petróleo	3.79%	-5.53%
17. Productos de caucho y plástico	3.08%	2.75%

18. Productos minerales no metálicos elaborados	1.69%	1.52%
19. Productos metálicos de base y elaborados	4.24%	1.84%
20. Maquinaria, equipos y suministros	1.76%	0.61%
21. Material de transporte y manufacturas diversas	2.70%	2.69%
22. Servicios industriales de maquila	4.73%	-1.06%

*Fuente: Autoría propia en base a estadística del Banco Central de Reserva.*

También es importante destacar los sectores con mayor crecimiento medio desde el año 2006 al 2016.

Ilustración 13. Crecimiento medio por sector del 2006 al 2016



Fuente: Autoría propia en base a estadística del Banco Central de Reserva.

Ordenados de mayor a menor respecto al crecimiento medio:

1. Productos elaborados de la pesca
2. Química de base y elaborados
3. Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles (excepto prendas de vestir)
4. Otros productos alimenticios elaborados
5. Papel, cartón y sus productos
6. Azúcar
7. Productos de caucho y plástico
8. Material de transporte y manufacturas diversas
9. Productos de molinería y panadería
10. Prendas de vestir

## ii. Exportaciones. del sector manufacturero.

Las exportaciones para el año 2018 son de \$4,726,128,207.13 USD y han incrementado en un 1.39% respecto al 2017. Desde el año 2011 han tenido un incremento promedio del 1.57%. La gráfica muestra la evolución de las exportaciones desde el año 2010 al 2018.

Ilustración 14. Exportaciones desde 2010 al 2018



Fuente: Base Datos Comercio Exterior. DCR:

<https://www.bcr.gob.sb/bcrsite/?cat=1012&title=Base%20de%20Datos%20Comercio-Exterior&lang=es>.

Las exportaciones por sección de productos exportados para el año 2016 se muestran a continuación:

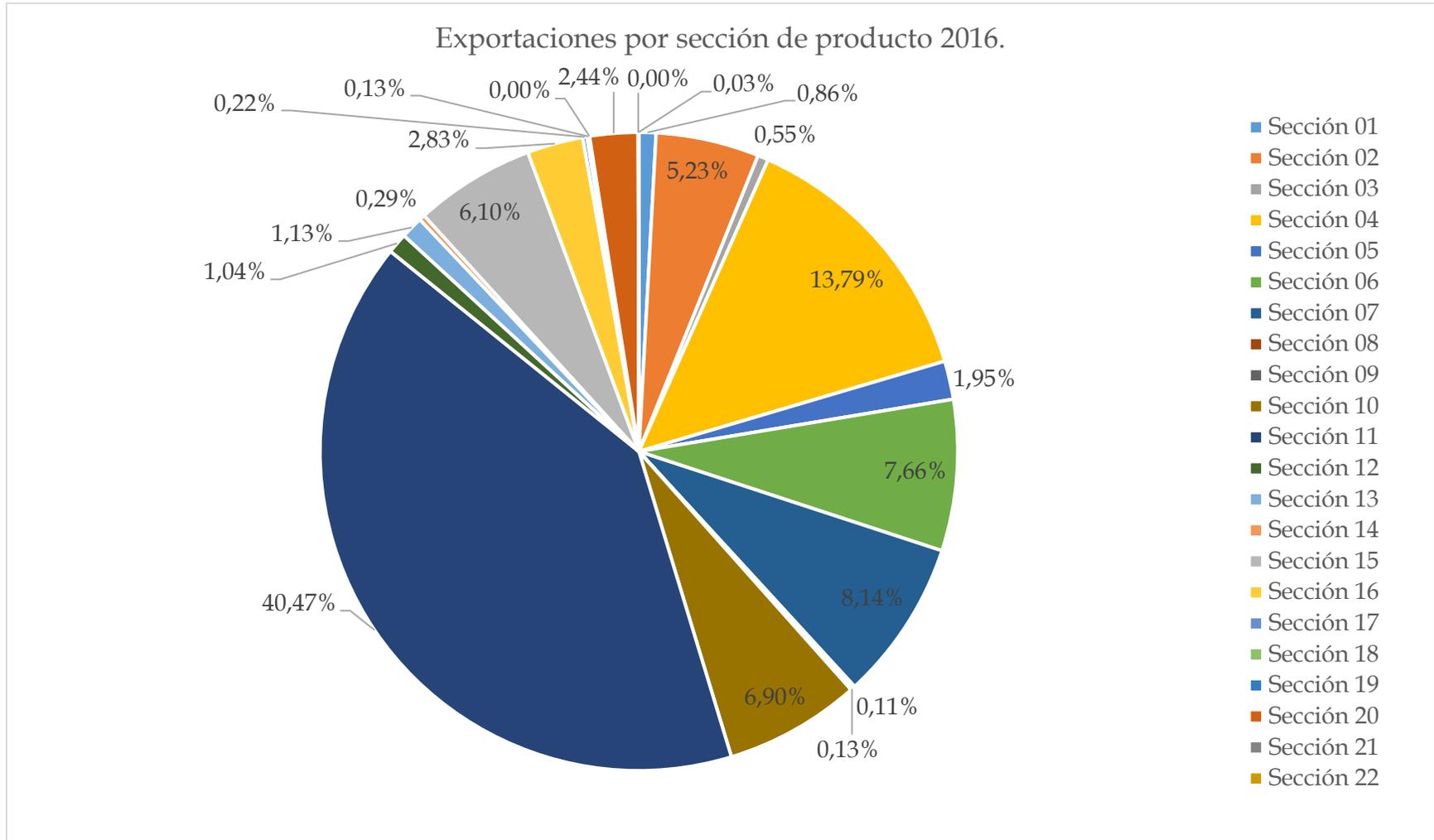
Tabla 6. Exportaciones por sección de producto en el año 2016.

Sección	Descripción	Valor (USD\$)	%
Sección 01	Animales Vivos y Productos del Reino Animal	33,963,105.78	0.86%
Sección 02	Productos del Reino Vegetal	205,584,079.97	5.23%
Sección 03	Grasas y Aceites Animales o Vegetales; Productos de su Desdoblamiento; Grasas Alimenticias Elaboradas; Ceras de Origen Animal o Vegetal	21,483,231.76	0.55%
Sección 04	Productos de las Industrias Alimentarias; Bebidas, Líquidos Alcohólicos y Vinagre; Tabaco y Sucedáneos del Tabaco, Elaborados	541,828,661.31	13.79%
Sección 05	Productos Minerales	76,467,311.24	1.95%
Sección 06	Productos de las Industrias Químicos o de las Industrias Conexas	300,816,014.22	7.66%
Sección 07	Plástico y sus Manufacturas; Caucho y sus Manufacturas	319,814,215.15	8.14%
Sección 08	Pieles, Cueros, Peletería y Manufacturas de Estas Materias; Artículos de Talabartería o Guarnicionería; Artículos de Viaje, Bolsos de Maní (carteras) y Continentes Similares; Manufacturas de Tripa	4,370,636.80	0.11%
Sección 09	Madera, Carbón Vegetal y Manufacturas de Madera; Corcho y sus Manufacturas; Manufacturas de Espartería o Cestería	5,198,010.20	0.13%
Sección 10	Pasta de Madera o de las Demás Materias Fibras Celulósicas; Papel o Carbón Para Reciclar (desperdicios y Desechos); Papel o Cartón y sus Aplicaciones	270,943,880.91	6.90%
Sección 11	Materias Textiles y sus Manufacturas	1,590,378,860.70	40.47%
Sección 12	Calzado, Sombreros y Demás Tocados, Paraguas, Quitasoles, Bastones, Látigos, Fustas y sus Partes; Plumas Preparadas y	40,685,376.93	1.04%

	Artículos de Plumas; Flores Artificiales; Manufacturas de Cabello		
Sección 13	Manufacturas de Piedra, Yeso Fraguadle, Cemento, Amianto (asbesto), Mica o Materias Análogas; Productos Cerámicos; Vidrio y sus Manufacturas	44,362,793.67	1.13%
Sección 14	Perlas Finas (naturales) o Cultivadas, Piedras Preciosas o Semipreciosas, Metales Preciosos, Chapados de Metal Precioso (plaque) y Manufacturas de Estas Materias Primas; Bisutería; Monedas	11,267,237.29	0.29%
Sección 15	Metales Comunes y sus Manufacturas	239,747,935.40	6.10%
Sección 16	Máquinas y Aparatos, Material Eléctrico y sus Partes; Aparatos de Grabación o Reproducción de Sonido, Aparatos de Grabación o Reproducción de Imagen y Sonido en Televisión y las Partes y Accesorios de Estos Aparatos	111,352,037.97	2.83%
Sección 17	Material del Transporte	8,570,809.99	0.22%
Sección 18	Instrumentos y Aparatos de Óptica, Fotografía o Cinematografía, de Medida de Control o Precisión; Instrumentos y Aparatos Medico Quirúrgicos; Aparatos de Relojería; Instrumentos Musicales; Partes y Accesorios de Estos Instrumentos y Aparatos	5,108,501.58	0.13%
Sección 19	Armas, Municiones, y sus Partes y Accesorios	120,899.17	0.00%
Sección 20	Mercancías y Productos Diversos	95,926,181.79	2.44%
Sección 21	Objetos de Arte o Colección y Antigüedades	17,683.95	0.00%
Sección 22	???	1,301,399.11	0.03%
TOTAL		3,929,308,864.89	100.00%

Fuente: Autoría propia en base a estadística del foro El Salvador Trade: <http://www.elsalvadortrade.com.so/Home/ElSalvador>.

Ilustración 15. Porcentaje de Exportaciones por Sección de Productos para 2016



Fuente: Autoría propia en base a estadística del foro El Salvador Trade: <http://www.elsalvadortrade.com.sv/Home/ElSalvador>.

El sector más importante respecto a las exportaciones es “Materias Textiles y sus Manufacturas” con 1,590,378,860.70 USD en exportaciones, lo cual representa un 40.47% del total de exportación.

El *top 10* de secciones de productos de exportación es el siguiente:

1. Materias Textiles y sus Manufacturas
2. Productos de las Industrias Alimentarias; Bebidas, Líquidos Alcohólicos y Vinagre; Tabaco y Sucedáneos del Tabaco, Elaborados
3. Plástico y sus Manufacturas; Caucho y sus Manufacturas
4. Productos de las Industrias Químicos o de las Industrias Conexas
5. Pasta de Madera o de las Demás Materias Fibrosas Celulósicas; Papel o Carbón Para Reciclar (desperdicios y Desechos); Papel o Cartón y sus Aplicaciones
6. Metales Comunes y sus Manufacturas
7. Productos del Reino Vegetal
8. Máquinas y Aparatos, Material Eléctrico y sus Partes; Aparatos de Grabación o Reproducción de Sonido, Aparatos de Grabación o Reproducción de Imagen y Sonido en Televisión y las Partes y Accesorios de Estos Aparatos
9. Mercancías y Productos Diversos
10. Productos Minerales

## **7. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.**

### **7.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS.**

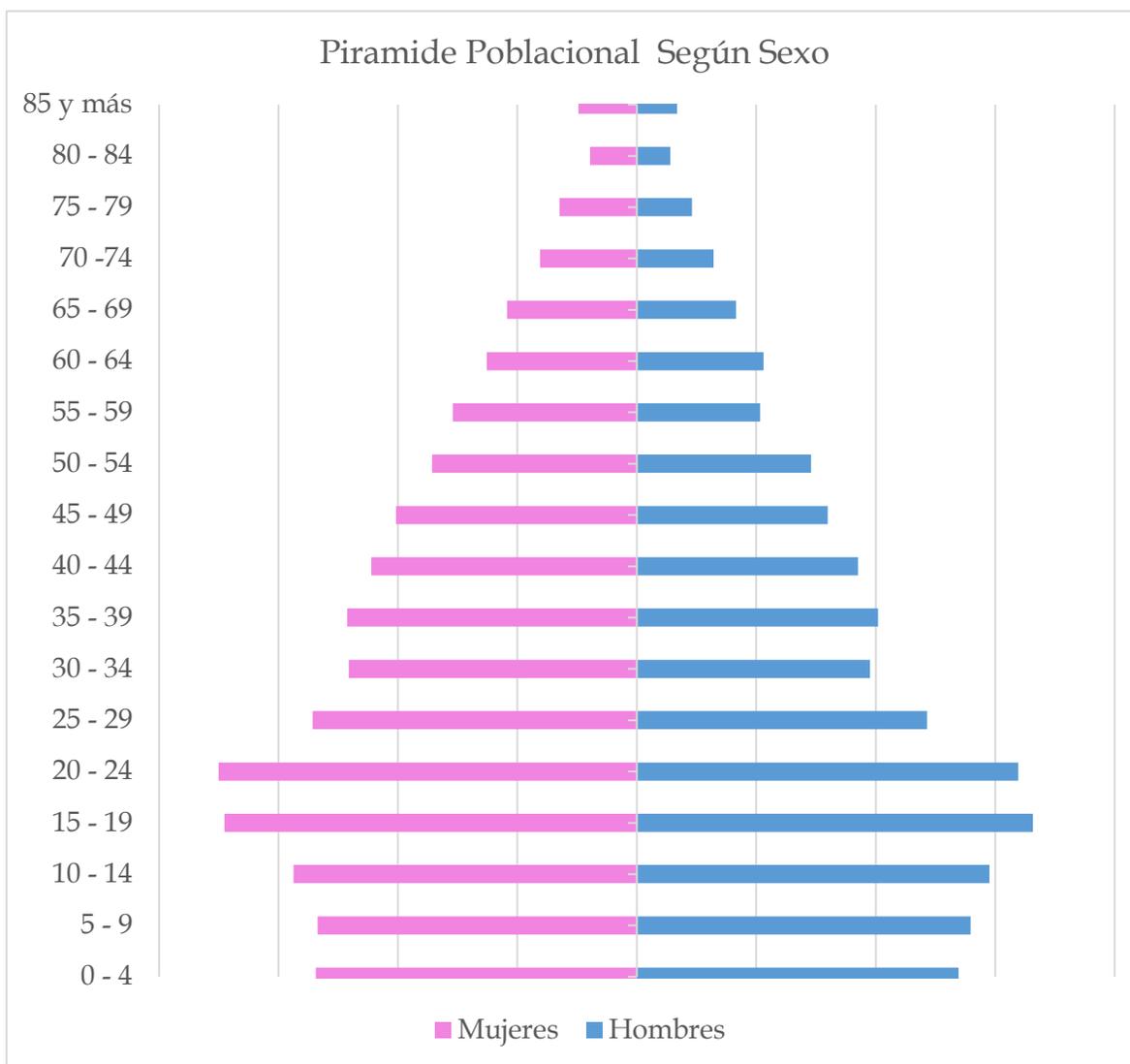
La Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples realiza por la DIGESTYC para el año 2017 estima una población de 6,581,860 personas, de las cuales 3,959,652 residen en el área urbana y 2,622,208 en la rural. Lo que representa un 60.2% y 39.8% respectivamente. El área metropolitana de San Salvador suma una población de 1,693,186 habitantes, lo que representa un 25.7% del total de país.

La población de El Salvador se caracteriza por ser mayormente joven, siendo el 53.6% de la población menores de 30 años; la población de la tercera edad representa un 12.6%.

El índice de relación de dependencia alcanza un 52.4%, este índice es la relación entre la población que no está en edad para trabajar y la que, si lo es, es decir aquel sector de menores de 14 años y mayores de 65 años entre el grupo 15-64 años. La teoría indica que esto es un resultado positivo y que la población en edad de trabajar casi duplica a la que no esta edad de trabajar.

A continuación, se muestra la pirámide poblacional de El Salvador según datos de la DIGESTYC.

Ilustración 16. Pirámide de población de El Salvador según edad y sexo



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

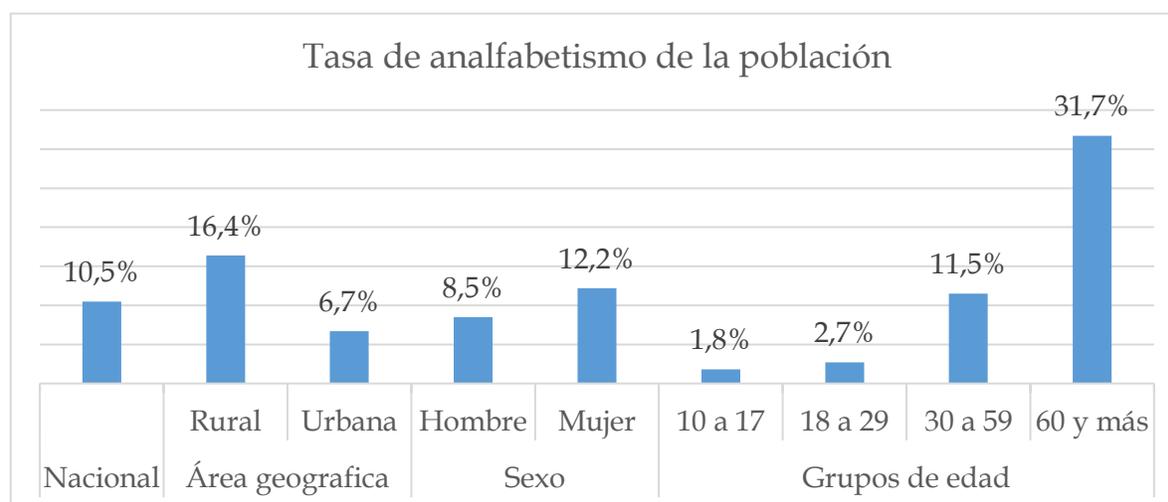
## 7.2. EDUCACIÓN.

### A. ALFABETIZACIÓN.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) define el analfabetismo como la situación de una persona que no posee las habilidades para leer, escribir y comprender una frase simple y corta.

La tasa de analfabetismo en El Salvador es tomada de la población de 10 años y más. La tasa de analfabetismo a nivel nacional alcanza el 10.5%. El siguiente gráfico muestra la tasa de analfabetismo según área geográfica, sexo y por grupos de edad.

Ilustración 17. Tasa de analfabetismo de la población de 10 años y más



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

Los departamentos con mayor tasa de analfabetismo son La Unión y Morazán con valor de 21.8% y 20.8% respectivamente, San Salvador es el departamento con menor tasa de analfabetismo con valor de 5.0%. La tasa de analfabetismo se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 18. Tasa de analfabetismo por departamento.



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

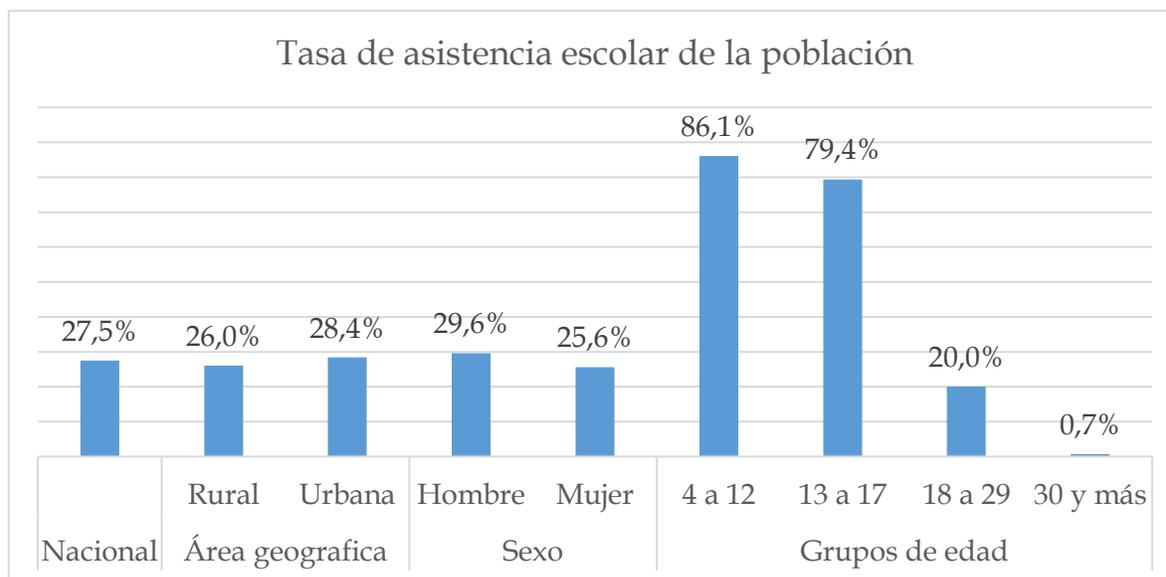
## B. COBERTURA ESCOLAR.

### a. Tasa de asistencia escolar.

La tasa de asistencia escolar se considera de la población de 4 años y más. La tasa de asistencia escolar a nivel nacional es de 27.5%. En general, el área urbana tiene una mayor asistencia escolar respecto al área rural y una mayor asistencia de los hombres respecto a las mujeres. Los grupos de edades con mayor asistencia escolar son de 4 a 12 años, y 13 a 17 años.

La asistencia por área geográfica, por sexo y rangos de edad se muestra en la siguiente gráfica.

Ilustración 19. Tasa de asistencia escolar de la población de 4 años y más



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

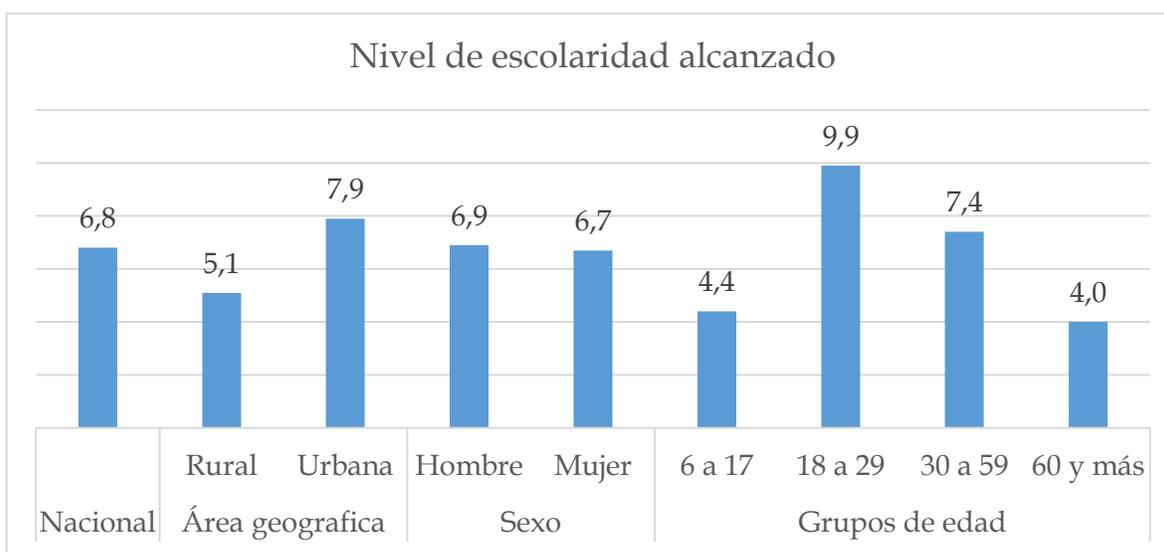
### b. Nivel de escolaridad alcanzado.

El nivel de escolaridad representa el grado escolar promedio alcanzado por un sector de la población, a nivel nacional se considera la población de 4 años y más de edad. El nivel de escolaridad alcanzado a nivel nacional para el 2017 es de 6.8.

Un sector por edad muy atractivo para la formación continua es de 18 a 29 años, esta población alcanza un nivel de escolaridad de 9.9.

El nivel de escolaridad por área geográfica, sexo y rangos de edad se muestra en la siguiente gráfica.

Ilustración 20. Nivel de escolaridad alcanzado de la población de 6 años y más



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

### 7.3. EMPLEO.

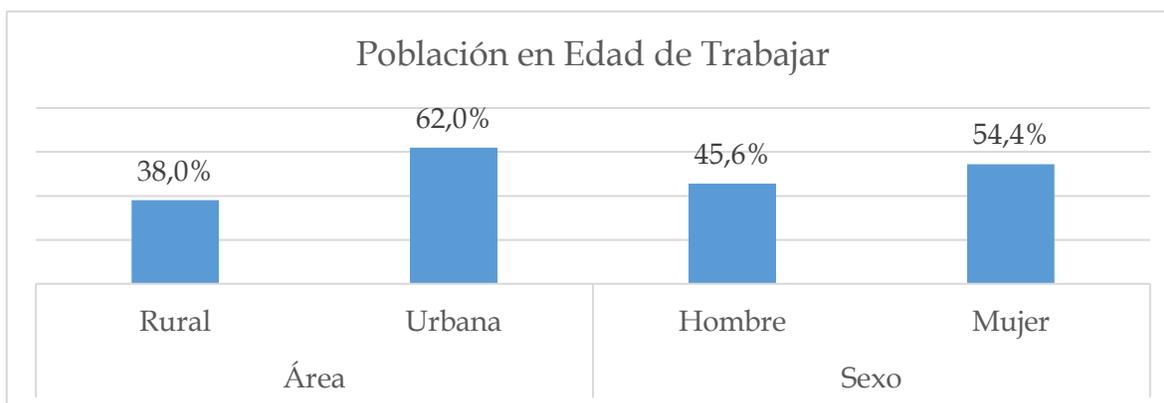
#### A. POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR.

En El Salvador la Población en Edad de Trabajar (PET) está definida a partir de los 16 años, edad que se determina de acuerdo a la situación particular de trabajo de cada país.

En la EHPM para el año 2017 se obtuvo que la población en edad de trabajar (PET), representa el 72.6% (4,780,530) de la población total de El Salvador, es decir, las personas de 16 años y más, que de acuerdo a la realidad socioeconómica del país están aptas para incorporarse a las actividades productivas.

El siguiente gráfico muestra la PET según área geográfica y sexo.

Ilustración 21. Población en edad de trabajar



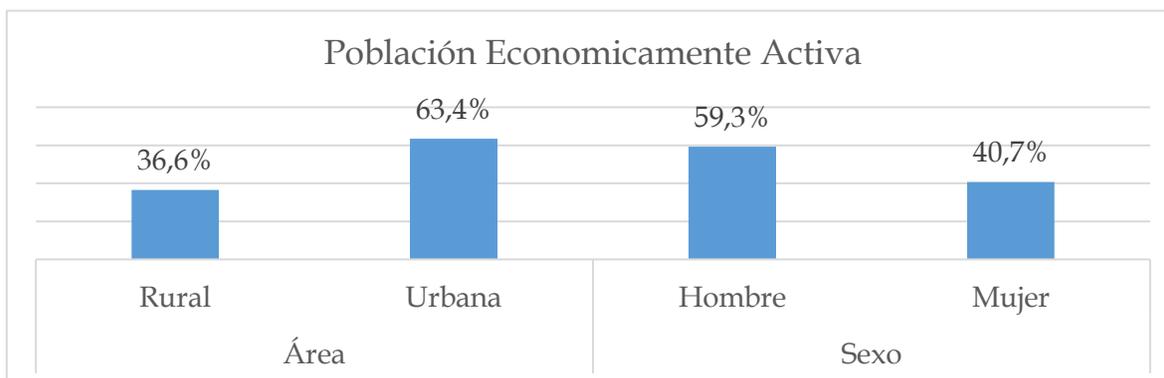
Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

## B. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

La Población Económicamente Activa que es definida como la parte de la PET que realiza alguna actividad económica u ofrece su fuerza de trabajo al mercado laboral, está constituida por 2,960,788 personas.

La distribución de la PEA por área geográfica y sexo se presenta en la siguiente gráfica.

Ilustración 22. Población Económicamente Activa



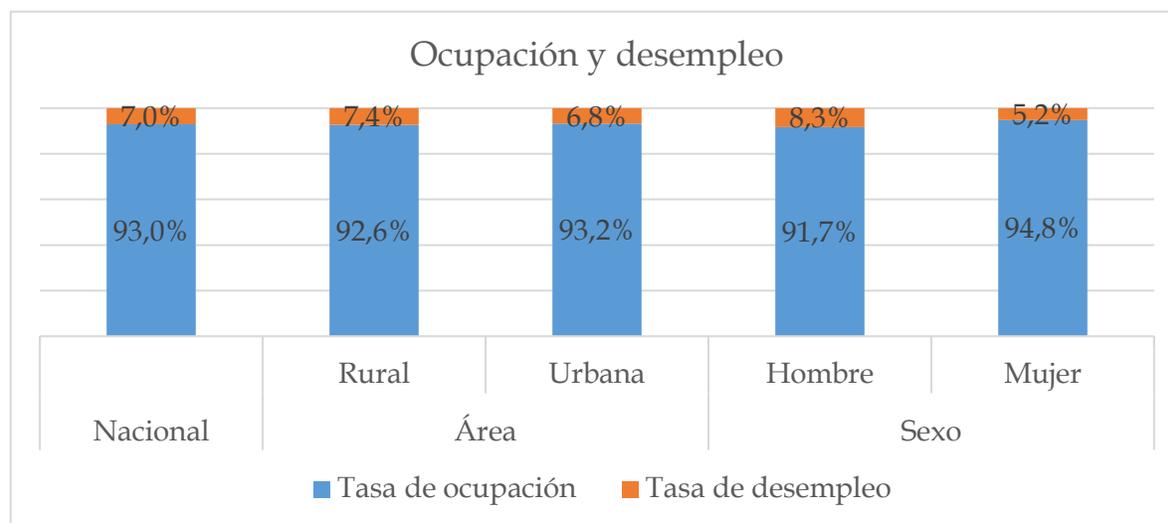
Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

### a. Ocupación y desempleo.

La población económicamente activa está compuesta por la suma de las personas ocupadas y las desocupadas. En El Salvador se alcanza una tasa nacional de

ocupación de 93% de la PEA, por lo que el 7% de esta desempleada. En el siguiente gráfico se presentan las tasas de ocupación y desempleo por área geográfica y sexo.

Ilustración 23. Tasas de ocupación y desempleo



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

## C. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA.

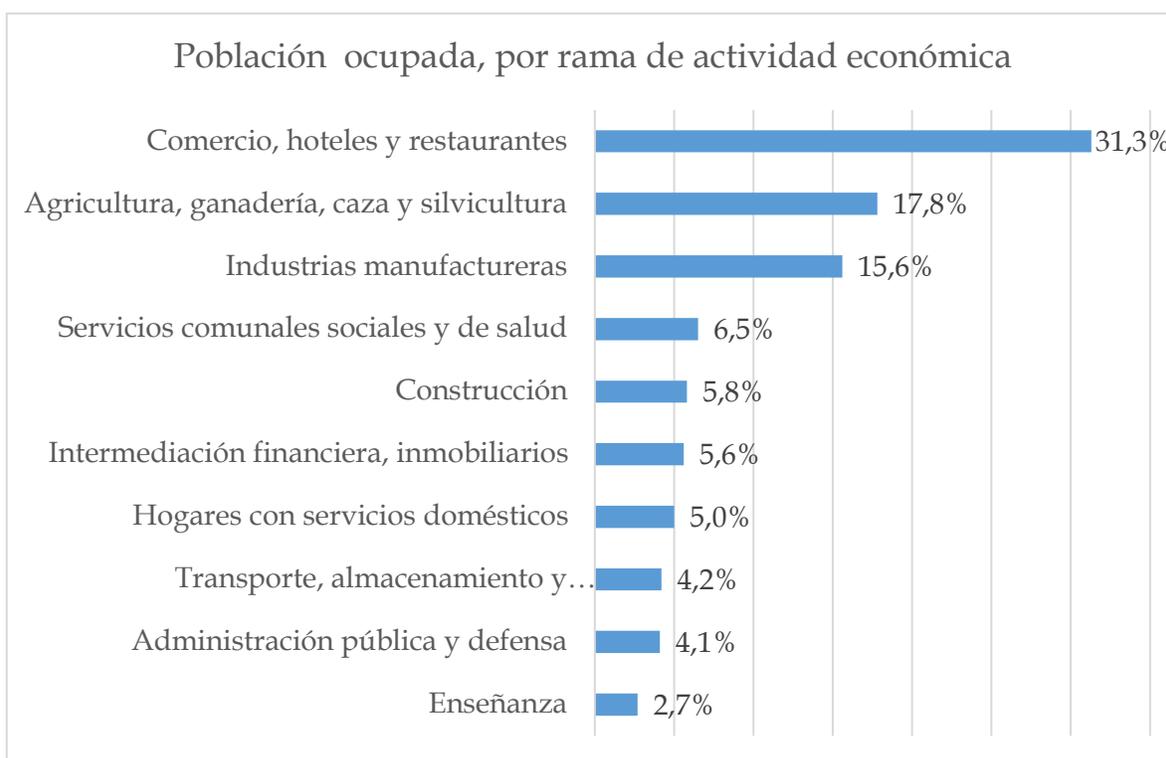
### a. Ramas de actividad económica.

Las tres ramas de actividad económica que concentran la mayor parte de la población ocupada son:

1. Comercio, hoteles y restaurantes 31.3%
2. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura 17.8%
3. Industrias manufactureras 15.6%

En el siguiente gráfico se presentan las proporciones de la población ocupada por rama de actividad económica.

Ilustración 24. Población ocupada, por rama de actividad económica, según sexo



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

Tabla 7. Salario promedio mensual por rama de actividad económica

Rama de actividad económica	Salario
Hogares con servicios domésticos	\$146.47
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	\$169.25
Pesca	\$228.49
Construcción	\$281.74
Comercio, hoteles y restaurantes	\$287.28
Industrias manufactureras	\$299.05
Servicios comunales sociales y de salud	\$343.53
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	\$360.82
Explotación de minas y canteras	\$390.79
Suministro de electricidad, gas y agua	\$418.72
Intermediación financiera, inmobiliarios	\$420.55
Administración pública y defensa	\$512.27
Enseñanza	\$603.67
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	\$972.85

Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

Según la DIGESTYC, la rama de actividad económica con mejor remuneración es *Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales* con un salario promedio de \$972.85 USD mensuales. Para el caso de *Industrias manufactureras* se encuentra entre las 6 con menor nivel de remuneración, alcanzando un salario promedio de \$299.05 USD mensuales.

### **b. Grupo ocupacional.**

Los tres grupos ocupacionales que concentran la mayor parte de la población ocupada son:

1. Trabajadores de los servicios y vendedores de los comercios y mercados
2. Trabajadores no calificados
3. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y otros

Los grupos ocupacionales con mayor relación con la formación continua en áreas de la ingeniería industrial son *Operadores de instalaciones, máquinas y montadores*, y *Técnicos y profesionales de nivel medio* que tienen una población ocupada de 8,1% y 5.0% respecto a la población ocupada total, y en conjunto suman un 13.1%.

El detalle de los grupos ocupacionales se muestra en la siguiente gráfica.

Ilustración 25. Población ocupada, por grupo ocupacional



Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

El grupo ocupacional con mejor nivel de salario es *Profesional, científicos e intelectuales* con salarios promedios de \$836.08. Los grupos de interés para la formación continua *Técnicos y profesionales de nivel medio*, y *Operadores de instalaciones, máquinas y montadores* Se encuentran en 3er y 5to lugar con salarios promedios de \$519.30 y \$342.51 respectivamente.

El detalle de salario por grupo ocupacional se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 8. Salario promedio mensual, según grupo ocupacional

Grupo ocupacional	Salario
Trabajadores no calificados	\$185.73
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	\$222.98
Oficiales, Operarios y artesanos de artes mecánicas y otros	\$269.28
Trabajadores de los servicios y Vendedores de comercios y mercados	\$285.93
Fuerzas Armadas	\$290.21
Operadores de instalaciones, máquinas y montadores	\$342.51
Empleados de Oficina	\$406.77
Técnicos y profesionales de nivel medio	\$519.30
Profesionales, científicos e intelectuales	\$670.91
Poder Ejecutivo, Legislativo, Directores de Administración Pública	\$836.08

Fuente: DIGESTYC. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.

## 8. CARACTERÍSTICAS DE LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN CONTINUA.

### 8.1. PROBLEMÁTICA EN EL ÁMBITO LABORAL

El espacio o ambiente donde las personas realizan diferentes labores se conoce como *Ámbito laboral*.

Según la *encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales*, realizada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2010. Muestra que el 2.33% de empresas de El Salvador consideran los “*Problemas laborales*” como el problema de mayor dificultad para el crecimiento de la empresa y un 4% lo presenta como problema de mediana dificultad para el crecimiento de la empresa. En total podemos hablar de un 6.33% de empresas reportan los problemas laborales como un reto importante para el crecimiento de la empresa.

De las empresas que presentan “*problemas laborales*” el 26% considera la “*falta de mano de obra calificada*” y un 18.33% la “*alta rotación de personal*” como principales causas de problemas laborales. El detalle de los resultados se muestra en la gráfica a continuación.

Ilustración 26. Principales problemas del ámbito laboral



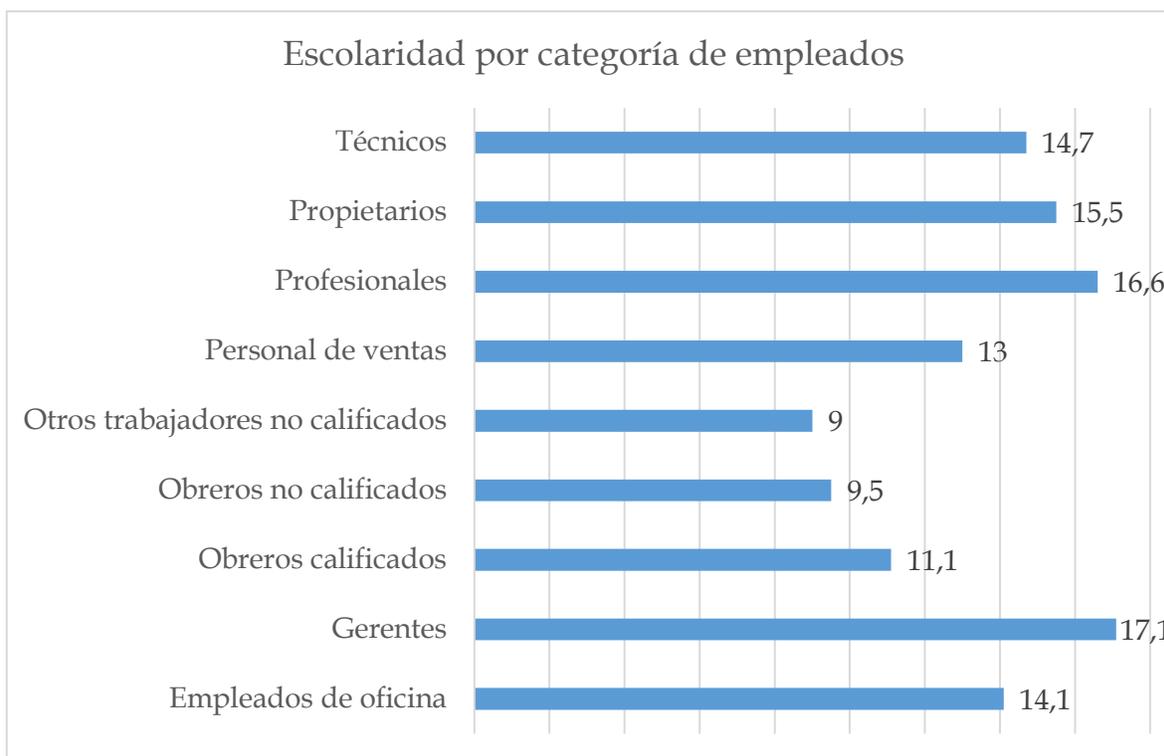
Fuente: CEPAL. *Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales*, 2010.

## 8.2. PROBLEMÁTICA DEL NIVEL DE CUALIFICACIÓN.

Uno de los principales indicadores del nivel de cualificación del personal de las empresas es el grado de escolaridad.

Para el año 2014, según encuesta realizada por FUSADES, la categoría de empleados con mejor grado de escolaridad son los gerentes alcanzando 17.1 años de estudio en promedio. Los obreros no calificados alcanzan en promedio 9.5 años de estudio. Los obreros calificados y técnicos alcanzan 11.1 y 14.7 años de estudio respectivamente.

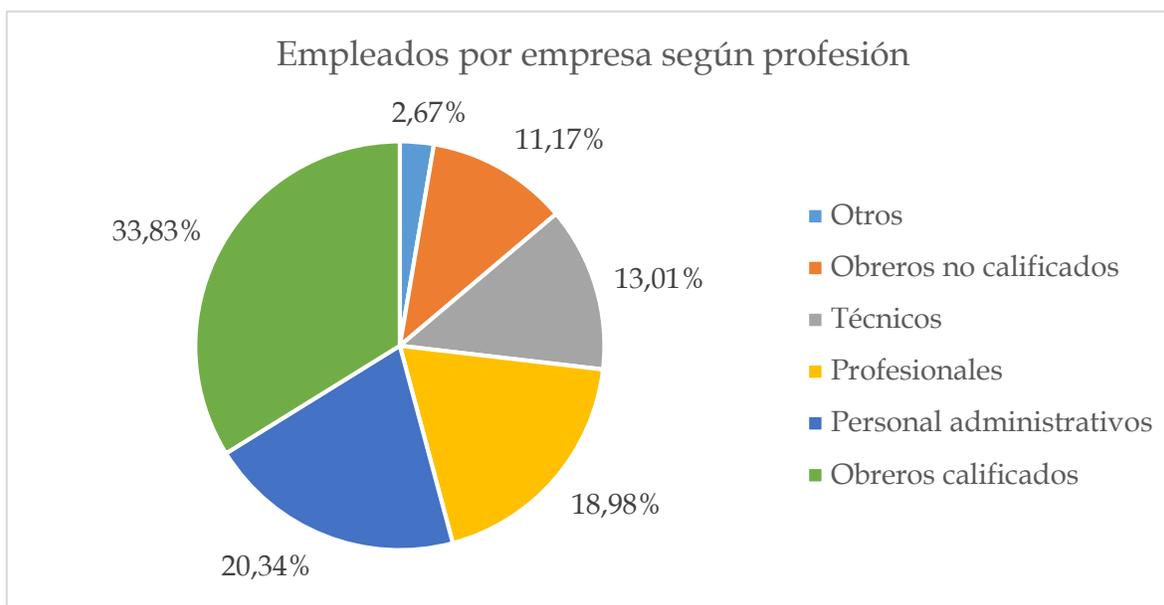
Ilustración 27. Escolaridad promedio por categoría de empleados



Fuente. FUSADES, encuesta de competitividad empresarial.

Las empresas en El Salvador presentan una mayor cuantía de empleados clasificados como “obreros calificados” alcanzando estos un 33.83% y empleados “técnicos” un 13.01%. Los obreros no calificados representan una fracción de 11.17%. El detalle se muestra en el siguiente gráfico.

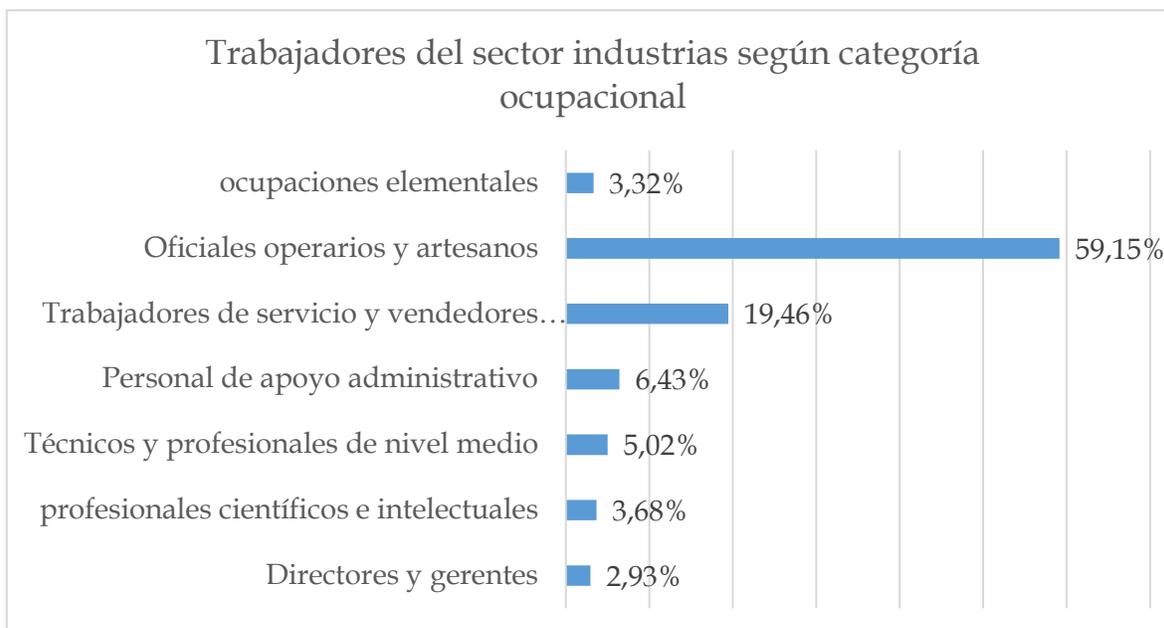
Ilustración 28. Empleados por empresa según profesión



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

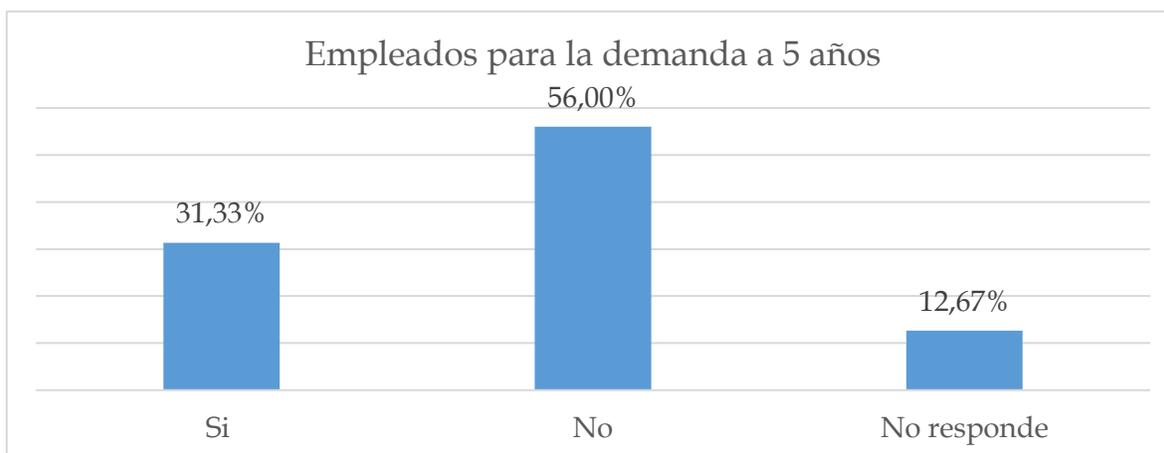
El 56% de empresas considera que no posee la cantidad de personal óptimo para la demanda previsible en 5 años. Esto significa que habrá una demanda de personal con perfiles más adecuados.

Ilustración 29. Trabajadores del sector industrias según categoría ocupacional.



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

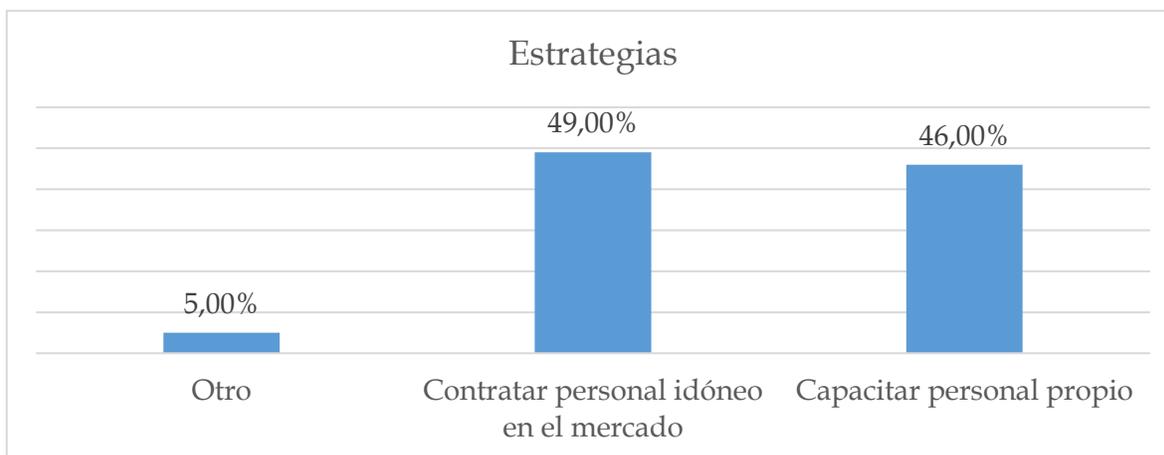
Ilustración 30. Empresas con cantidad óptima de empleados en 5 años



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

Para hacer frente a falta de personal para la demanda en los próximos 5 años, el 49% de las empresas se plantea contratar el personal idóneo en el mercado y un 46% se plantea el desarrollo de capacitaciones para mejorar el nivel de cualificación del personal actual.

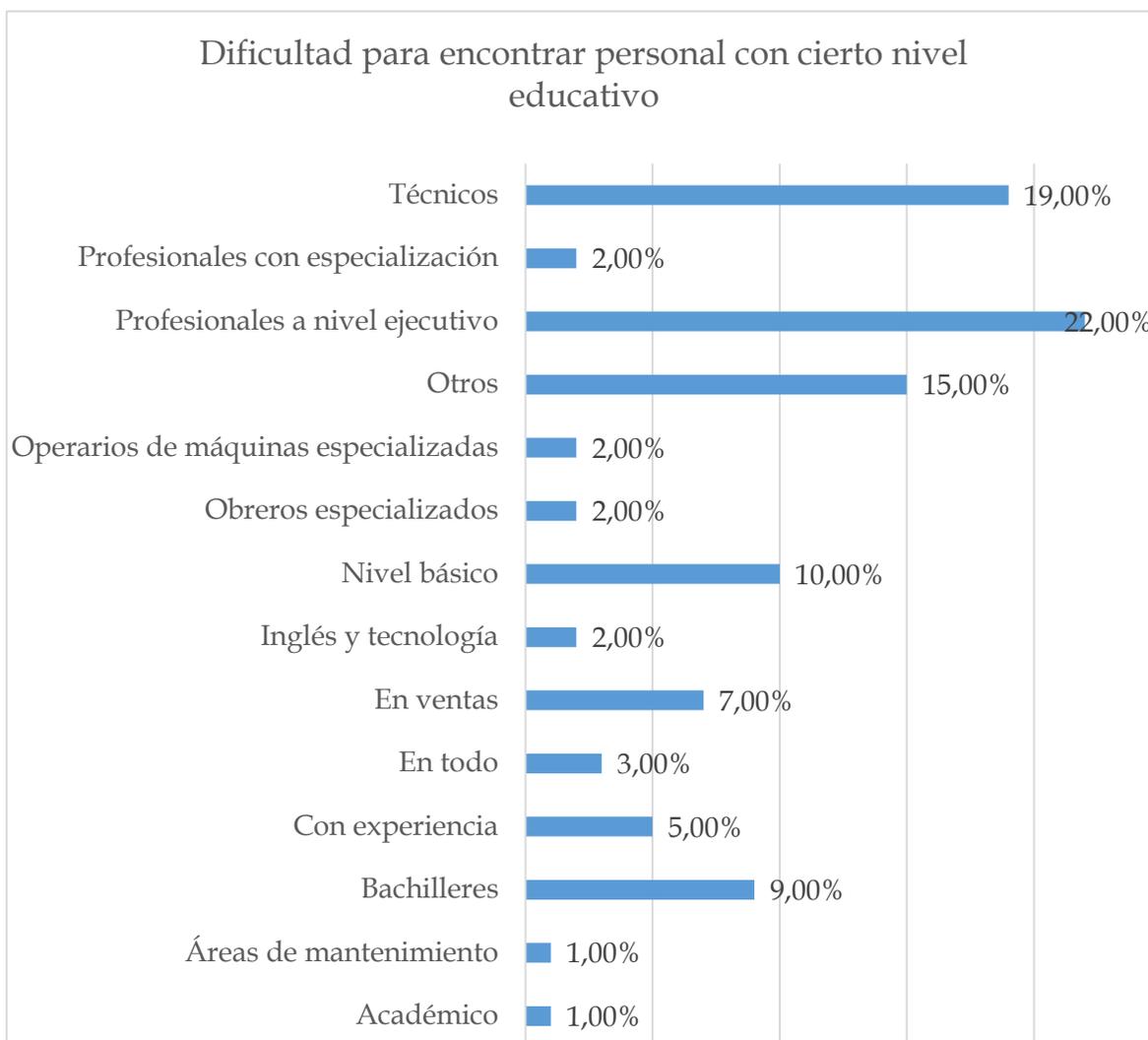
Ilustración 31. Estrategias para la falta de personal idóneo para la demanda en 5 años



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

En cuanto a la dificultad para encontrar perfiles con cierto nivel académico; el de mayor dificultad es *Profesionales a nivel ejecutivo* con un 22% de empresas que reportan esta dificultad. El 19% de las empresas presentan dificultad para encontrar perfiles adecuados a nivel *Técnico*. El 4% de las empresas presenta dificultad para encontrar perfiles de *Obreros especializados* y *Operarios de maquinaria especializados*.

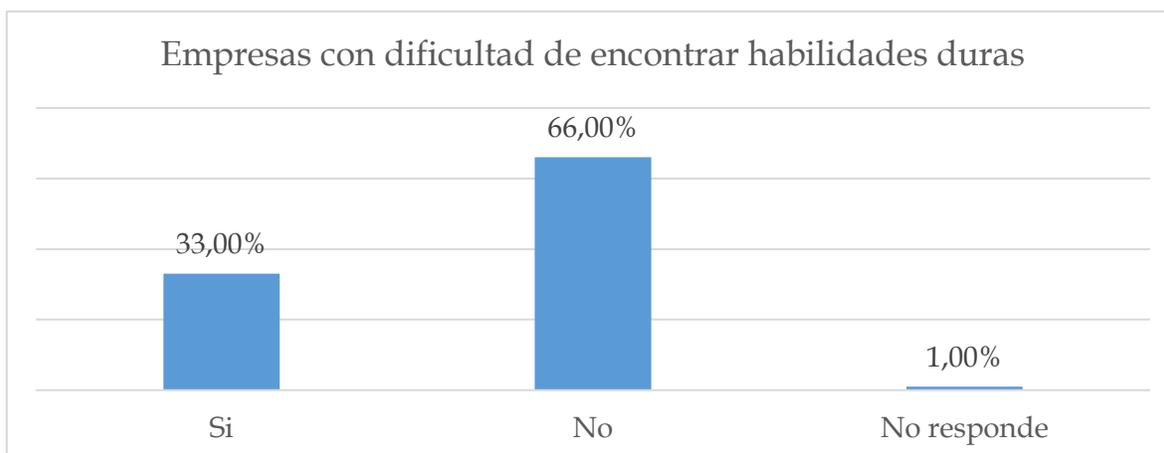
Ilustración 32. Dificultad para encontrar personal con cierto nivel educativo



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

En relación con las habilidades duras, un 33% de las empresas muestras dificultad para encontrar habilidades específicas duras.

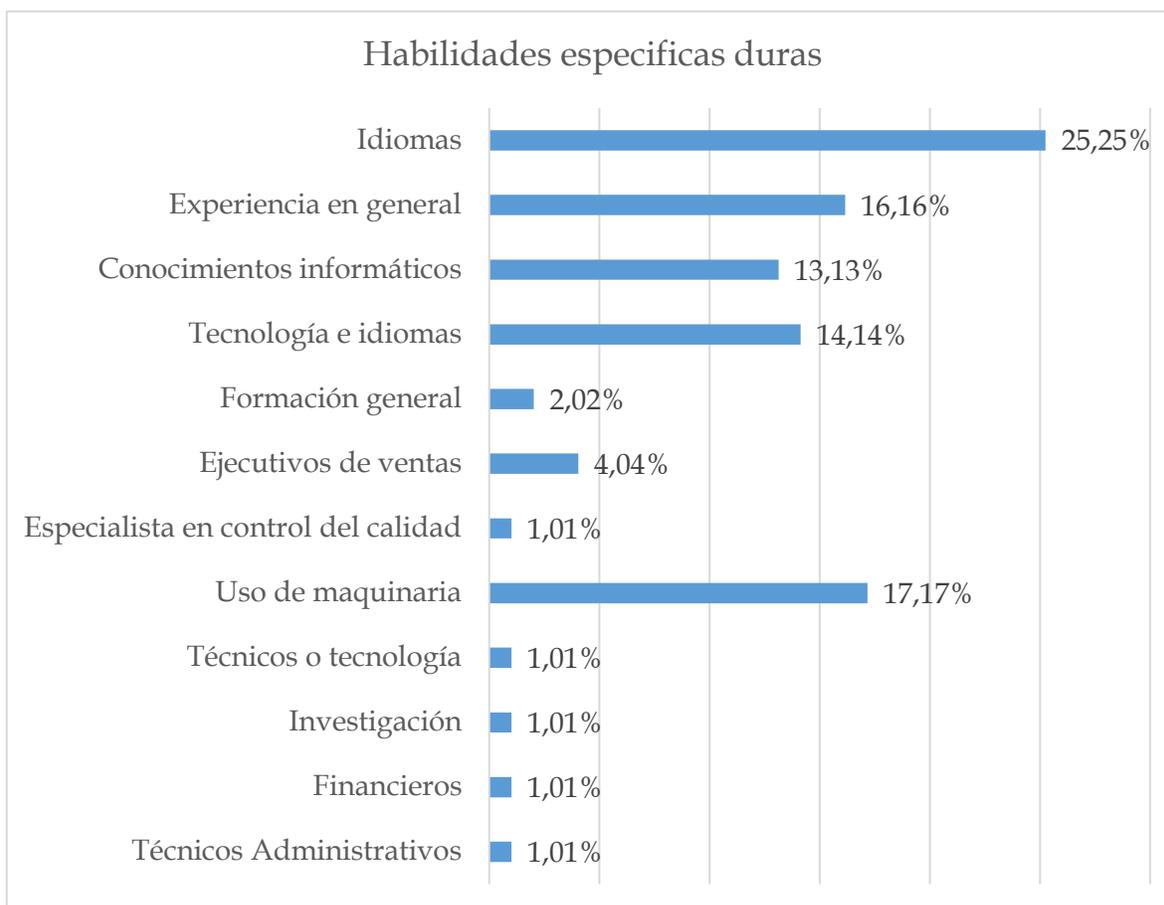
Ilustración 33. Empresas con dificultad para encontrar habilidades específicas duras



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

Entre las principales habilidades duras con mayor dificultad para encontrar en el mercado laboral destacan *Idiomas* con un 25.25% de empresas que reportan esta dificultad. El 17.17% de empresas presentan dificultad para encontrar habilidades de carácter técnico como *Uso de maquinaria*. Podemos concluir que las principales habilidades duras con mayor dificultad de encontrar son Idiomas, uso de maquinaria y uso de tecnologías.

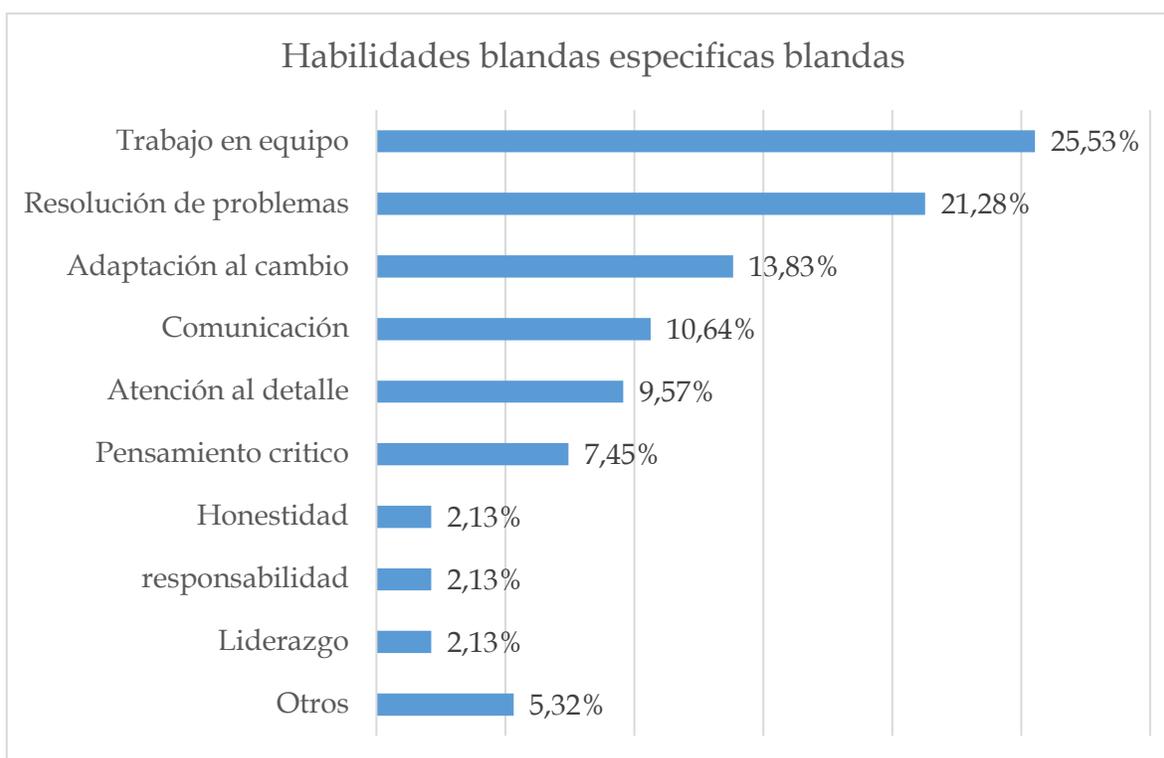
Ilustración 34. Habilidades con mayor dificultad de encontrar



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

En el país el 33% también presentan dificultades para encontrar empleados con las habilidades suaves deseadas. Esto quiere decir que cada acción para la formación continua no debe abarcar únicamente el aspecto de competencias técnicas, sino también las competencias personales o suaves.

Ilustración 35. Habilidades específicas blandas con mayor demanda



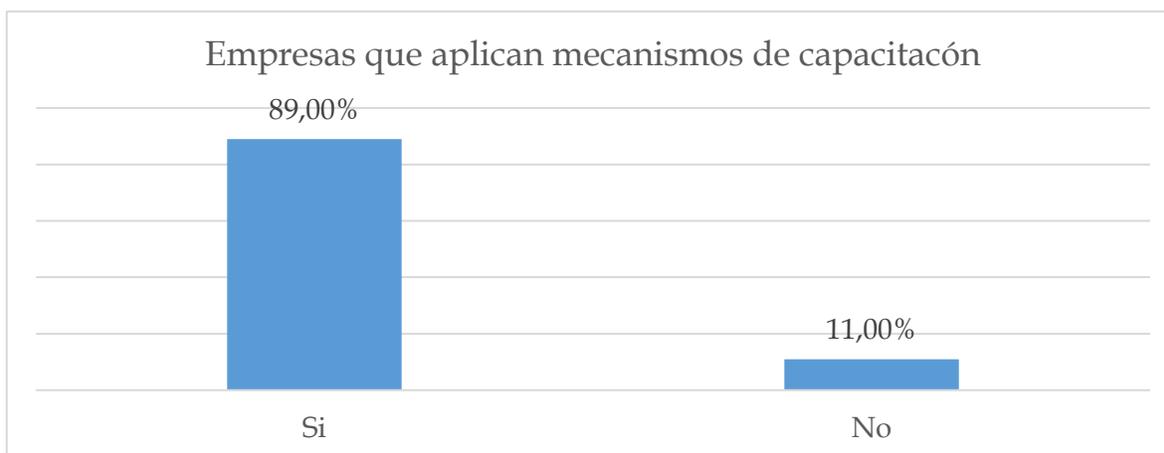
Fuente: USAID. Desarrollo curricular manufactura liviana.

### 8.3. NECESIDADES DE CAPACITACIÓN.

Según datos de *Enterprise Analysis Unit del Banco Mundial* el 53.8% de las empresas en El Salvador proporcionan capacitación formal a sus empleados y el porcentaje de trabajadores cubiertos es del 68.3%.

Para el año 2010, según la CEPAL el 89% de empresas en el país aplica mecanismos de capacitación para ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del personal que labora en la empresa.

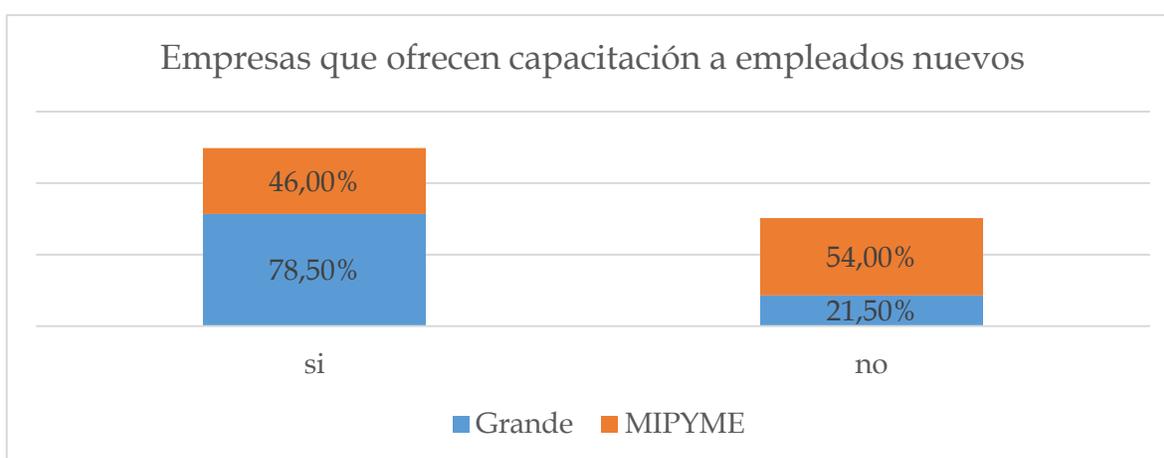
Ilustración 36. Empresas que aplican mecanismos de capacitación



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

El estudio de FUSADES para el año 2014 presenta resultados similares a la CEPAL, ya que según FUSADES 78.5% de la gran empresa capacita a su personal nuevo y un 46% para las MIPYME.

Ilustración 37. Empresas que ofrecen capacitación a empleados nuevos

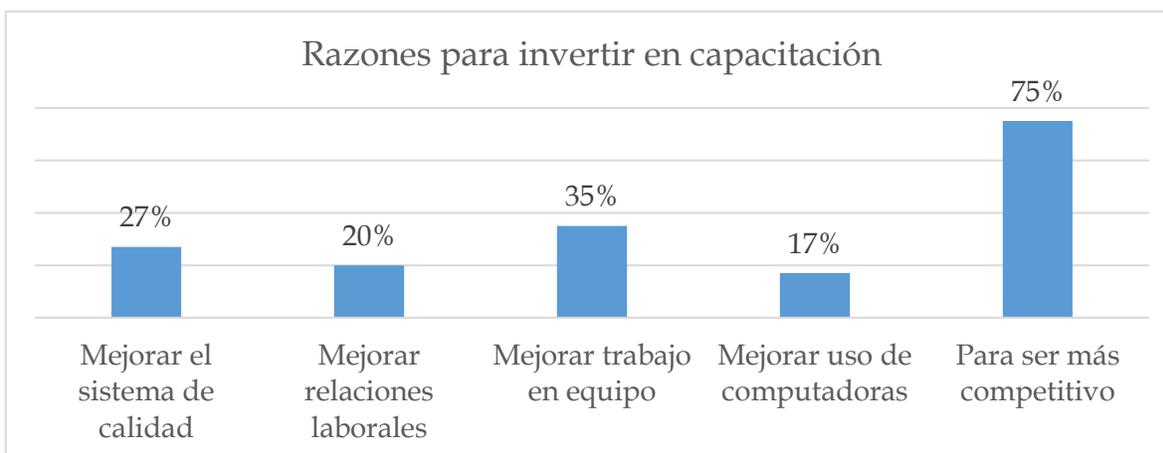


Fuente. FUSADES, encuesta de competitividad empresarial.

El principal incentivo por el cual las empresas invierten en capacitación es el incremento de la competitividad de las organizaciones. El 75% de las empresas invierten en capacitaciones debido a este motivo.

Esto refleja en cierta medida la necesidad de las empresas del país y la filosofía de estas para mantenerse en el mercado al buscar formas de incrementar su competitividad.

Ilustración 38. Razones para invertir en capacitación

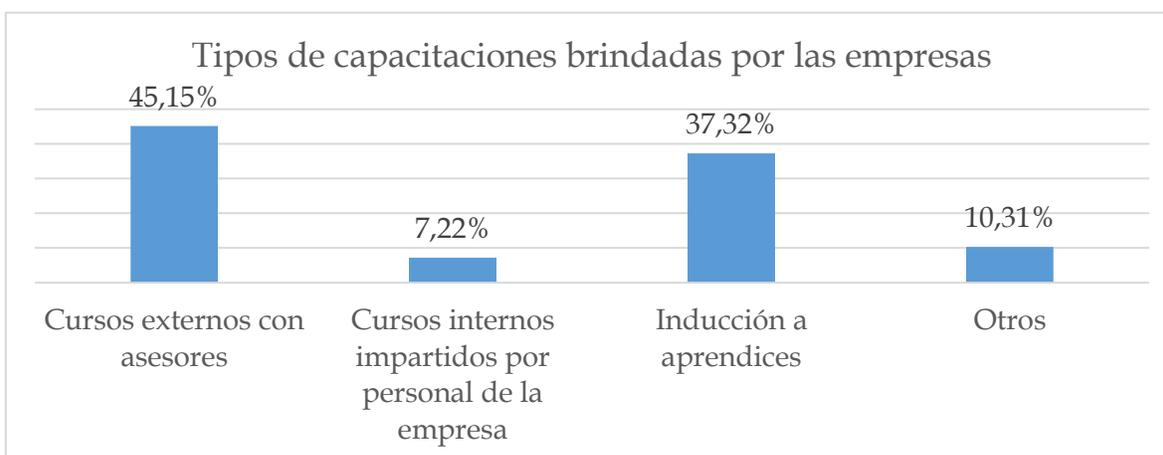


Fuente. FUSADES, encuesta de competitividad empresarial.

El tipo de capacitación más buscado por las empresas son *Cursos externos con asesores*, el 45.15% de empresas buscan este tipo de capacitación. El 37.32% de las empresas ofrecen algún tipo de capacitación para la inducción de aprendices, dato que concuerda con los resultados del estudio de FUSADES.

En el país solo un 7.22% de empresas desarrollan *cursos internos impartidos por personal de la misma empresa* por lo que la gran mayoría de empresas prefieren tercerizar las actividades de capacitación.

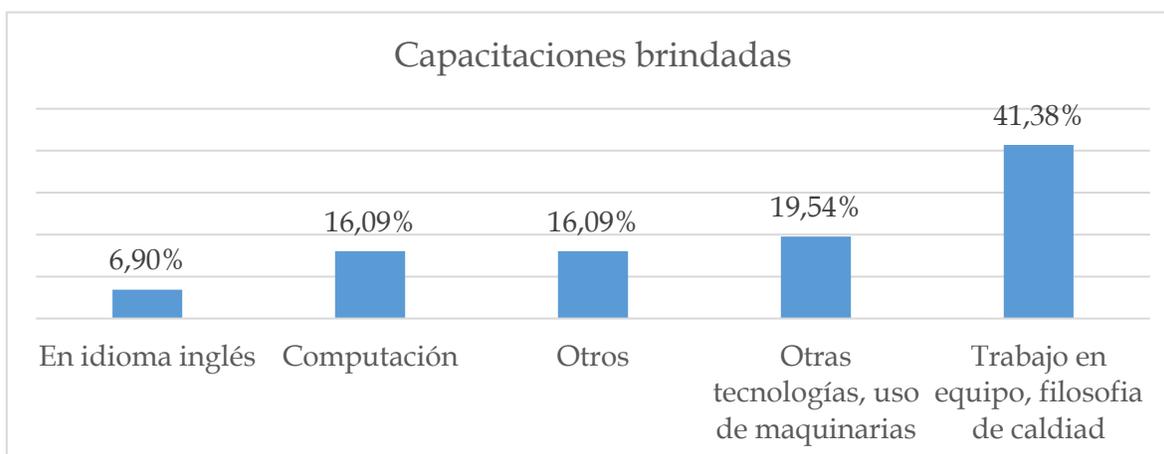
Ilustración 39. Tipos de capacitación brindadas por las empresas



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

En cuanto a la temática que buscan brindar las empresas en las capacitaciones resalta *Trabajo en equipo y filosofía de calidad* y lo que es *Uso de tecnologías y maquinarias* con un 41.38% y 19.54% respectivamente.

Ilustración 40. Temática de capacitaciones brindadas

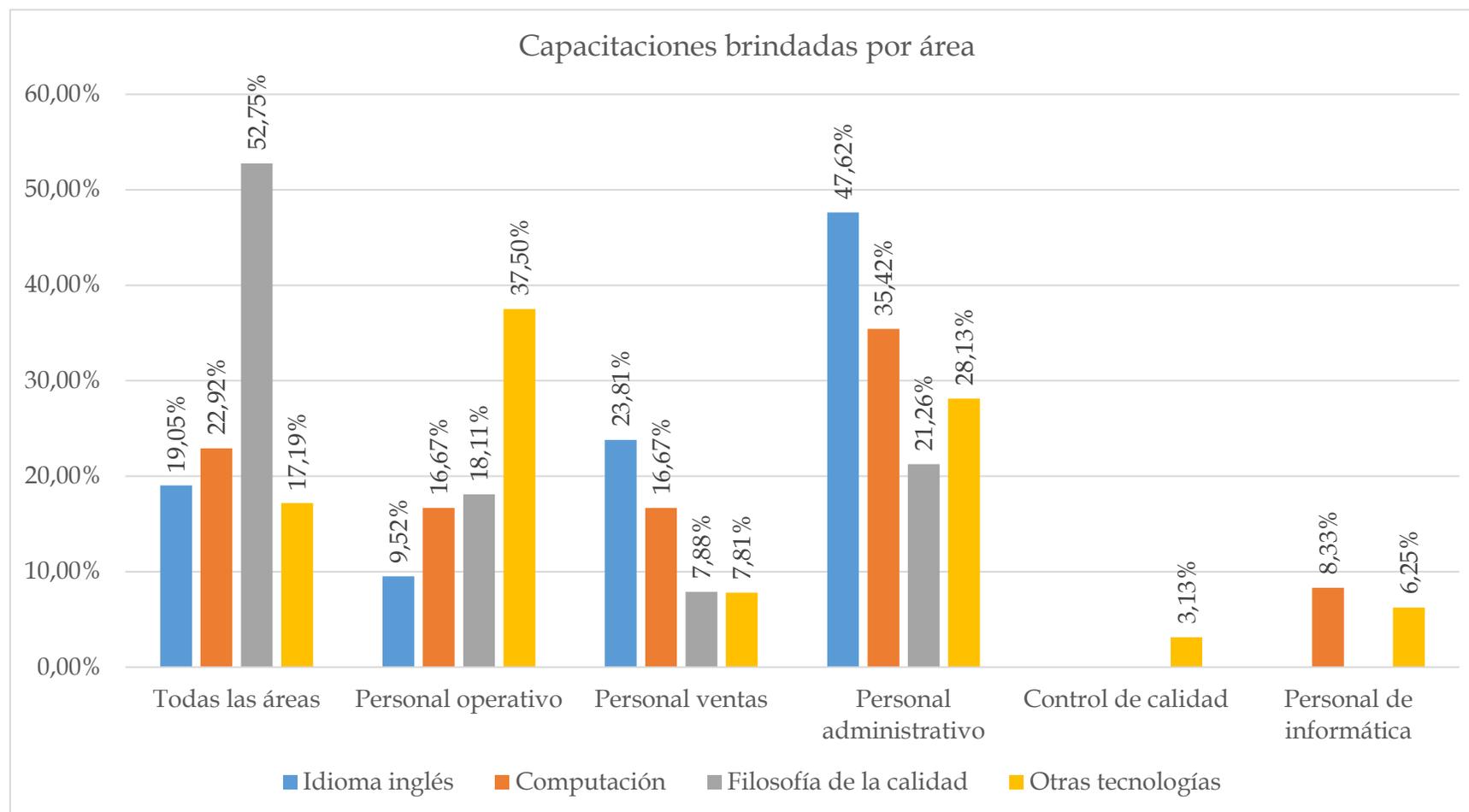


Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

El *personal administrativo* presenta mayor demanda en cuanto al *idioma inglés* y *computación*. El *personal operativo* presenta mayor demanda en el uso de *otras tecnologías* y *filosofía de calidad*. El *personal de ventas* presenta una mayor demanda en cuanto al *idioma inglés*, siendo estos tres tipos de personal con mayor demanda de capacitaciones.

El siguiente gráfico muestra en mayor detalle la demanda de capacitación por tipo de personal y tipo de temática solicitada.

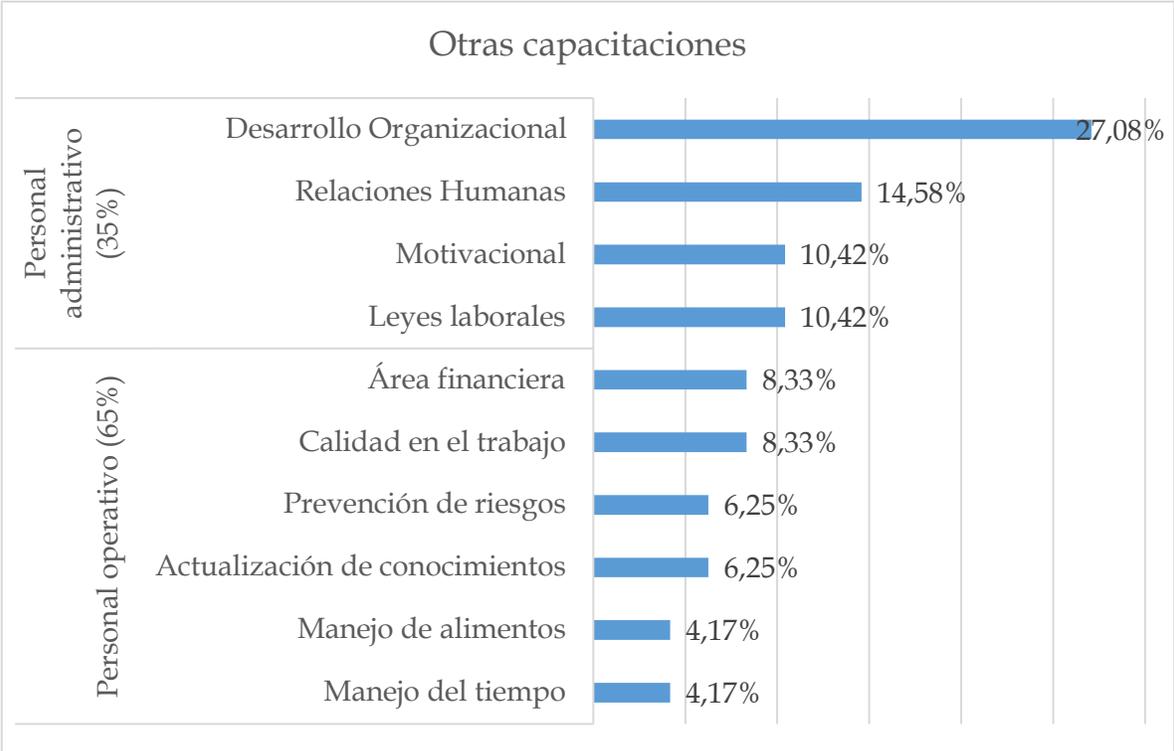
Ilustración 41. Capacitaciones brindadas por área



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

En cuanto a la clasificación de *otras capacitaciones* tenemos que, el personal administrativo el cual representa un 35% en promedio del personal de las empresas demanda en un 27% capacitaciones relacionadas con el *Desarrollo organizacional* y con las *relaciones humanas* en un 14.58%. El personal de nivel operativo, el cual representa en promedio un 65% en las empresas tienen mayor demanda de capacitación en el área financiera, calidad de trabajo y prevención de riesgos. El detalle de estos datos se muestra en la siguiente gráfica.

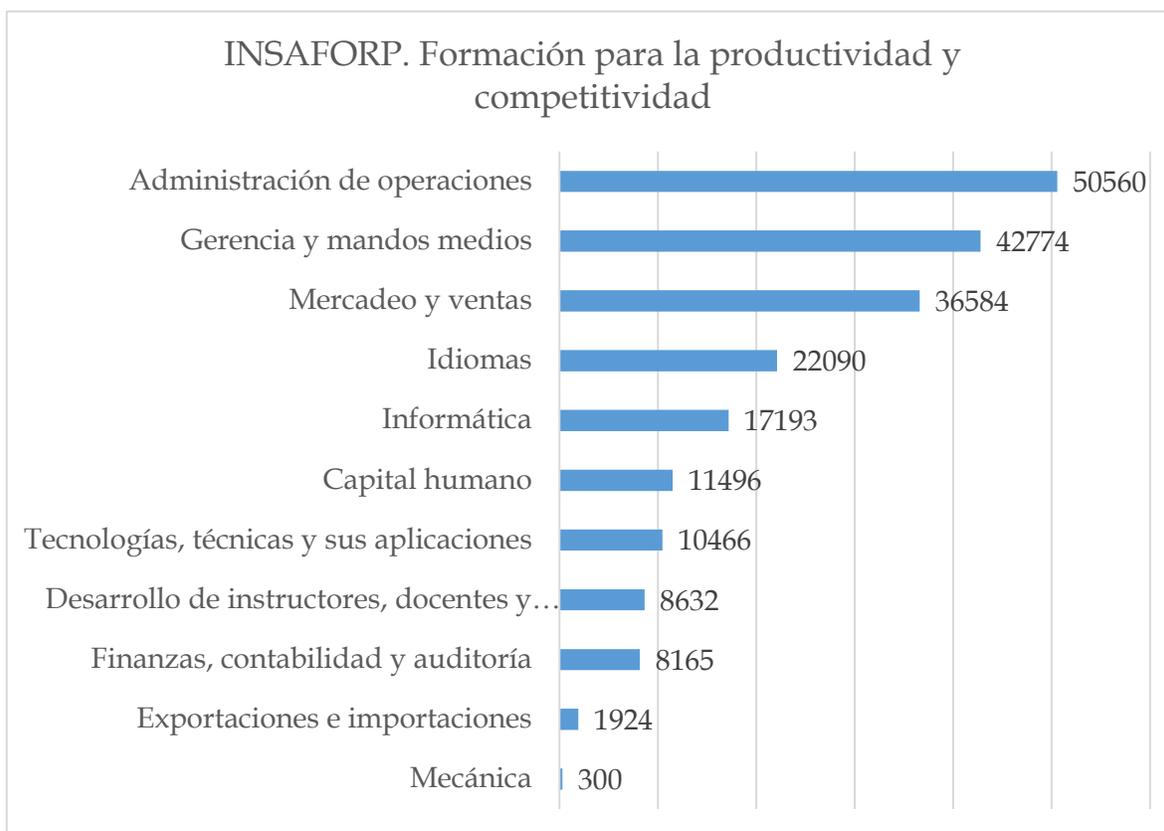
Ilustración 42. Otras capacitaciones



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

Las capacitaciones brindadas por el INSAFORP en el año 2016 para la productividad y competitividad del sector empresarial presentan una mayor demanda en el área de *Administración de operaciones, gerencia y mandos medios*. La demanda de capacitaciones en relación a *Tecnologías, técnicas y sus aplicaciones* ocupa un séptimo lugar. El detalle de las áreas de capacitación brindadas por el INSAFORP en el 2016 se presenta en el siguiente gráfico.

Ilustración 43. INSAGORP. Áreas de formación para la productividad y competitividad



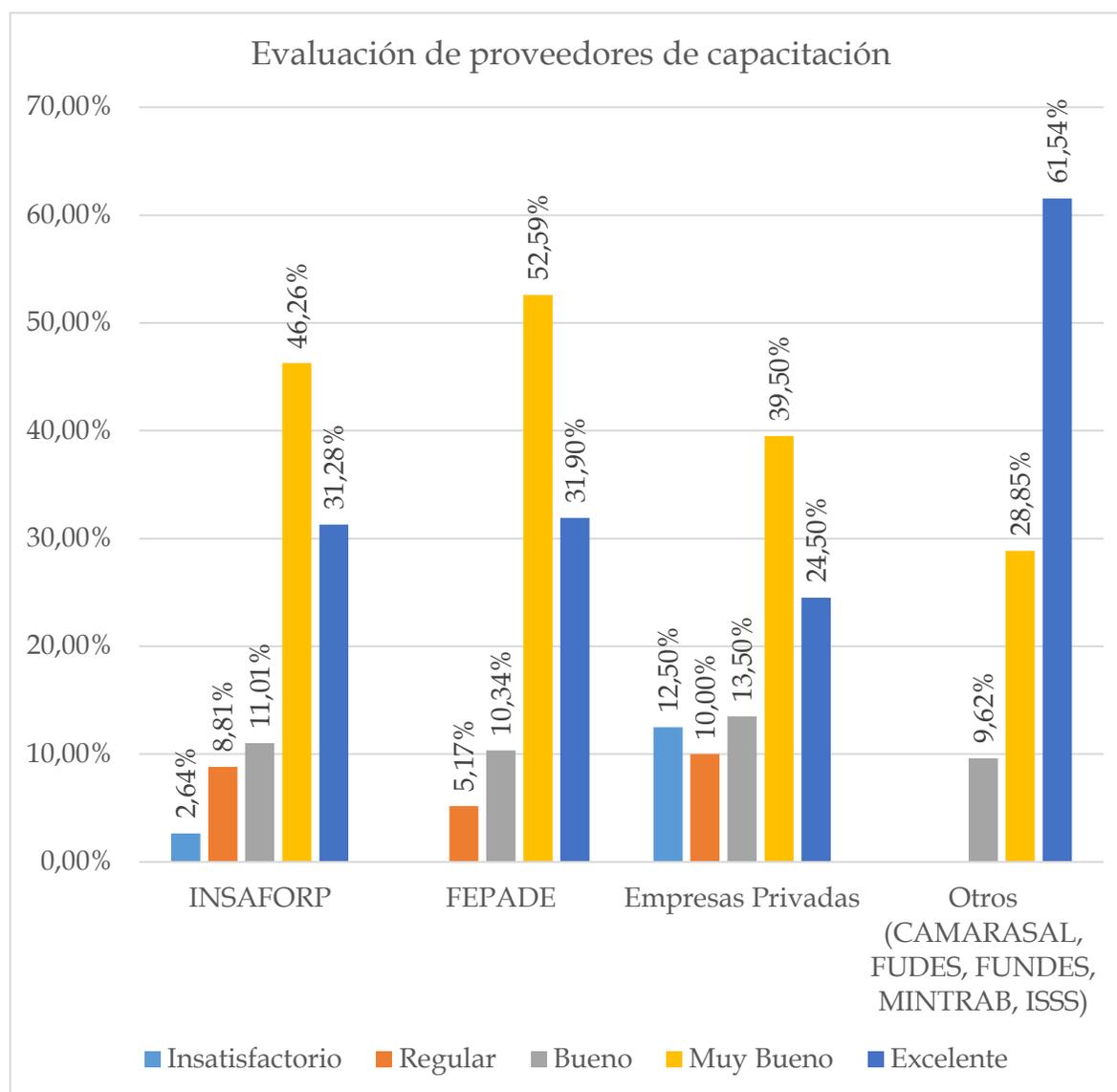
Fuente: INSAFORP Memoria Laboral 2016.

El Salvador cuenta con una alta diversidad de instituciones de formación profesional que ofrecen capacitaciones o cursos a las empresas, la clasificación de estas por las empresas es muy positiva, ya que la gran mayoría califica su servicio como *muy bueno* o *excelente*. El INSAFORP, el cual es la institución más importante en esta materia ya que es de carácter nacional y quien dictamina las políticas de formación profesional, está muy bien evaluada por el sector empresarial, aunque, cabe señalar que, instituciones como CAMARASAL; FUNDES, FUDES, MINTRAB muestran una mejor evaluación por las empresas.

El sector de proveedores de capacitaciones peor evaluado son las empresas del sector privado principalmente porque estas ofrecen menos experiencias en cuanto a servicio de capacitaciones.

En detalle, los resultados de las evaluaciones por sector se muestran en el siguiente gráfico.

Ilustración 44. Evaluación de proveedores de capacitación



Fuente: CEPAL. Encuesta a empresas sobre aspectos de capacitación y relaciones laborales, 2010.

#### **8.4. DEMANDA DE FORMACIÓN A NIVEL TÉCNICOS.**

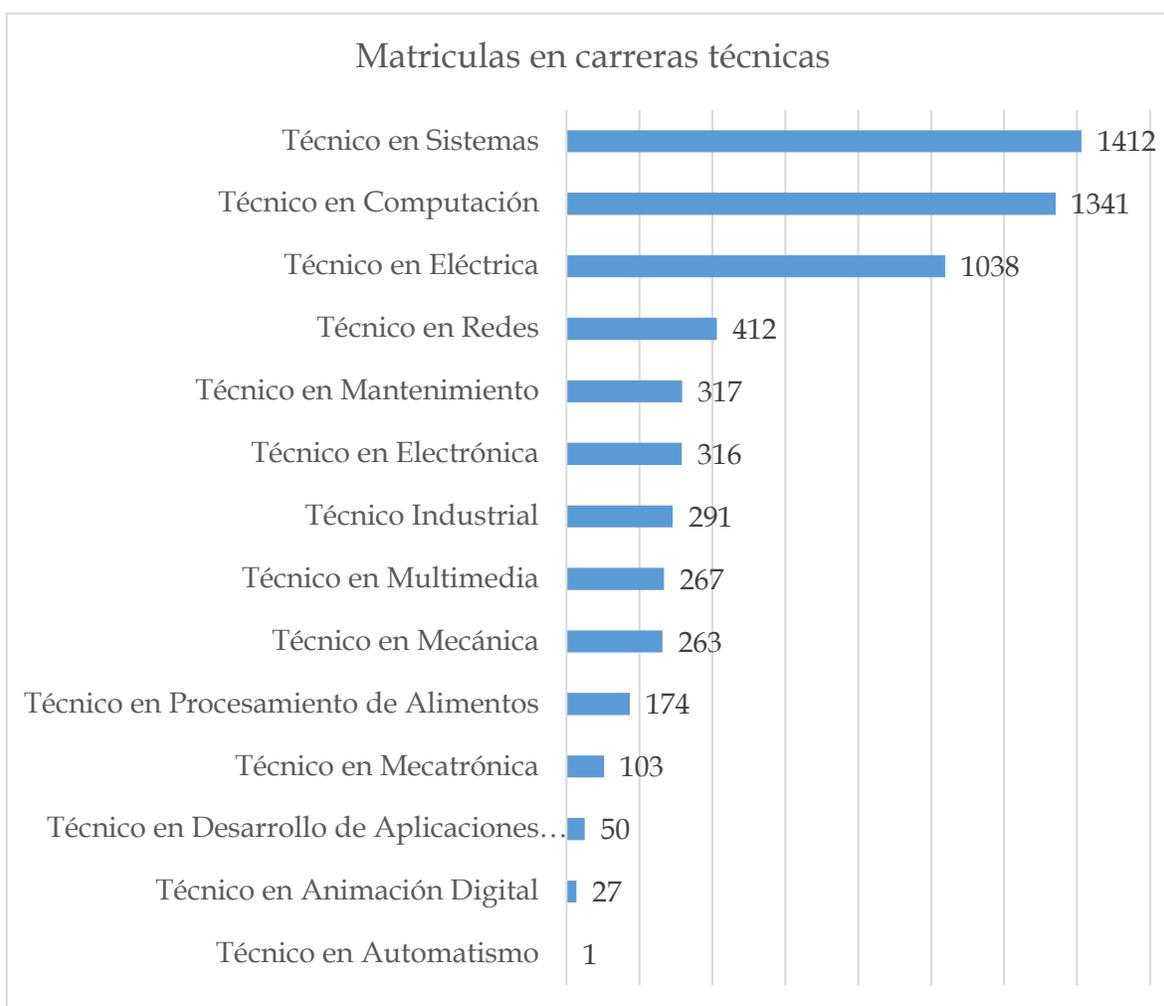
En El Salvador las carreras a nivel de técnicos más demandadas son las relacionadas a las ciencias informáticas, las tres carreras que lideran la demanda son:

1. *Técnico en sistemas*
2. *Técnico en computación*
3. *Técnico en redes*

A este grupo de carreras le siguen carreras técnicas relacionadas con sistemas de producción, entre estas tenemos: *Técnico en mantenimiento, Técnico en electrónica, Técnico en industrial.*

Las matriculas registradas a nivel de educación superior para carreras técnicas por el Ministerio de Educación se muestran en el siguiente gráfico.

Ilustración 45. Matricula 2017 para carreras técnicas a nivel de educación superior



Fuente: MINED. Resultados de la Información Estadística de Instituciones de Educación Superior 2017.

Los datos sobre los graduados para el mismo año en carreras técnicas presentan una mayoría en carreras relacionadas a las ciencias informáticas seguido de carreras en eléctrica y electrónica, y por debajo de estas áreas las carreras relacionadas con sistemas de producción.

Los graduados por tipo de carrera técnica a nivel de educación superior se presentan en el siguiente gráfico.

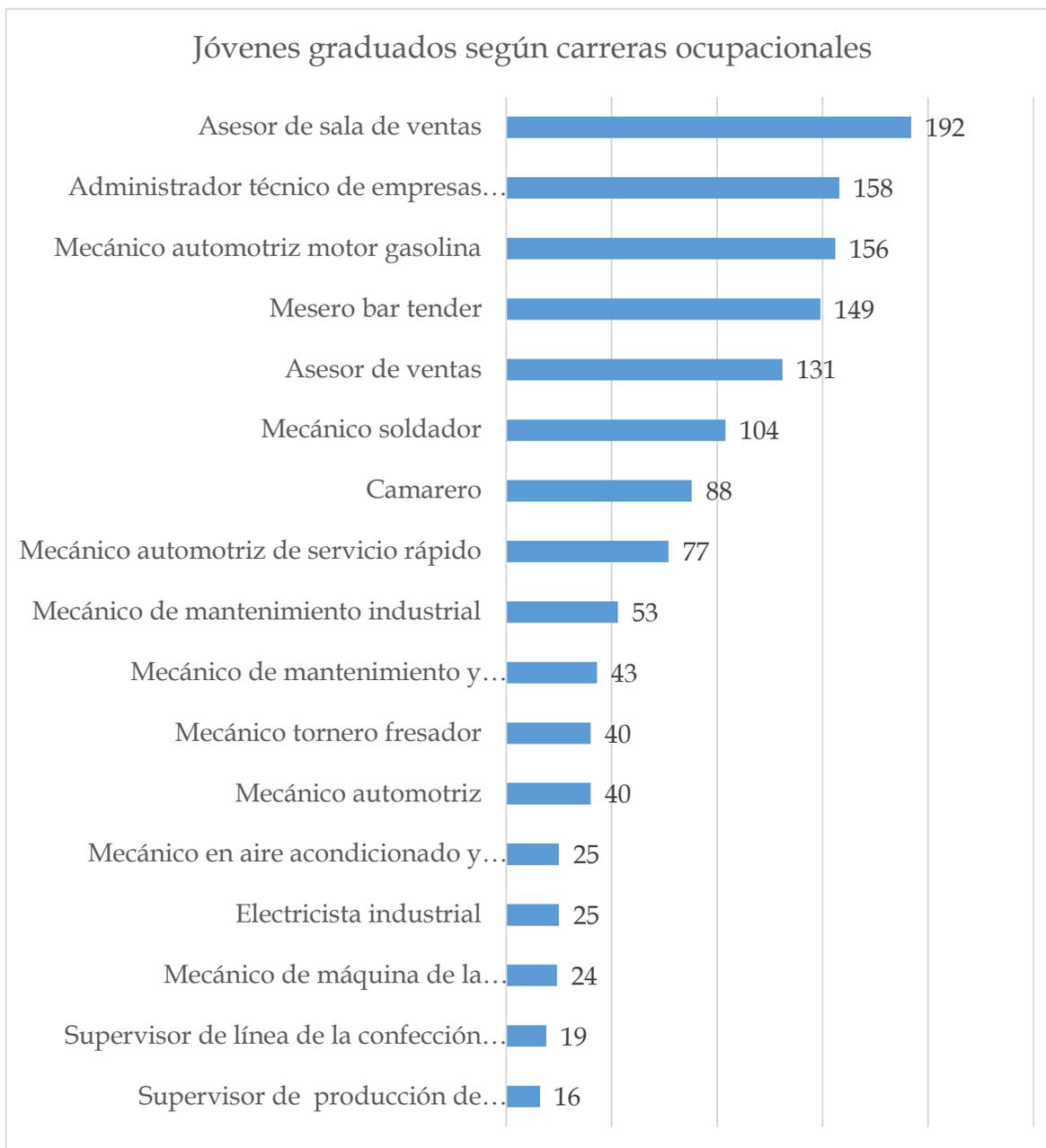
Ilustración 46. Graduados 2017 para carreras técnicas a nivel de educación superior



Fuente: MINED. Resultados de la Información Estadística de Instituciones de Educación Superior 2017.

El INSAFORP a nivel de educación no formal imparte carreras ocupacionales. Las carreras con mayor demanda son las relacionadas con el área de *ventas*, aunque es importante destacar que la carrera de *Administrador técnico de empresas industriales* ocupa un segundo lugar.

Ilustración 47. Jóvenes graduados según carreras ocupacionales



Fuente: INSAFOR Memoria Laboral 2016.

## 9. OFERTA DE FORMACIÓN CONTINUA Y PROFESIONAL.

Existen una diversidad de organización que ofrecen servicios de formación continua y profesional o se dedican especialmente a ella. Podemos clasificar estas organizaciones de la siguiente manera.

*Ilustración 48. La oferta de Formación Continua y Profesional.*



*Fuente: Autoría Propia.*

La oferta de formación continua y profesional de las Universidades, Institutos de Especialización e Institutos Tecnológicos es meramente aquella clasificada como "formación profesional inicial" (Primera vinculación del individuo a la ocupación motivo de formación).

Los Centros de Formación Profesional se caracterizan por ofrecer una formación de "perfeccionamiento" o "complementación". Esta formación es destinada a trabajadores ya ocupados, pero insuficientemente preparados, con el objeto de corregir las deficiencias profesionales de quienes ejercen el nivel de eficiencia propio de su ocupación.

## 9.1. UNIVERSIDADES.

Las universidades que ofrecen formación continua y profesional son las siguientes:

<b>Universidad Capitán General Gerardo Barrios</b>	Técnico en Enfermería
	Técnico en Ingeniería Civil
	Técnico en Ingeniería en Sistemas y Redes Informáticas
	Técnico en Contaduría Pública
	Técnico en Mercadeo y Ventas
	Técnico Bilingüe Inglés-Español
<b>Universidad Católica de El Salvador</b>	Técnico en Enfermería
<b>Universidad Centroamericana José Simeón Cañas</b>	Técnico en Mercadeo
	Técnico en Producción Multimedia
	Técnico en Contaduría
<b>Universidad de El Salvador</b>	Técnico en Bibliotecología
	Tecnología en Anestesiología
	Tecnología en Radiología
	Tecnología en Fisioterapia
	Técnico en Laboratorio Clínico
<b>Universidad de Oriente</b>	Técnico en Ingeniería Industrial
	Técnico en Ciencias de la Computación
	Técnico en Desarrollo de Software
	Técnico en Diseño Gráfico
	Técnico en Comunicaciones

---

**Universidad  
Don Bosco**

Técnico En Ingeniería Mecánica

Técnico En Ingeniería Eléctrica

Técnico En Ingeniería Electrónica

Técnico En Ingeniería Biomédica

Técnico En Ingeniería En Computación

Técnico en Multimedia

Técnico en Diseño Gráfico

Técnico en Control de la Calidad

Técnico en Desarrollo de Aplicaciones Móviles

Técnico en Mantenimiento Aeronáutico

Técnico en Ortesis y Prótesis

---

**Universidad Dr.  
Andres Bello**

Técnico en Computación

Técnico en Contabilidad

Técnico en Diseño Gráfico

Técnico en Mantenimiento de Computadoras

Técnico en Mercadeo

Técnico en Redes Informáticas

Técnico en Turismo

Técnico en Enfermería

Técnico en Optometría

Tecnólogo en Enfermería

---

<b>Universidad Evangélica de El Salvador</b>	Técnico en Asistencia Dental
	Técnico en Enfermería
	Técnico en Formulación de Alimentos Industriales
	Técnico en Marketing Turístico
	Técnico en Mercadotecnia
	Técnico en Redes y Tecnologías Informáticas
<b>Universidad Fransisco Gavidia</b>	Técnico en Administración de Restaurantes
	Técnico en Animación Digital y Videojuegos
	Técnico en Arquitectura Digital
	Técnico en Contabilidad
	Técnico en Decoración
	Técnico en Diseño Gráfico Publicitario
	Técnico en Diseño Gráfico Web
	Técnico en Guía Turístico
	Técnico en Publicidad
	Técnico en Sistemas de Computación
Técnico en Ventas	
<b>Universidad Panamericana</b>	Técnico en Mercadotecnia
<b>Universidad Pedagógica de El Salvador</b>	Técnico en Contaduría Pública
	Técnico en Mercadeo
	Técnico en Sistemas de Computación
<b>Universidad Politécnica de El Salvador</b>	Técnico en Sistemas de Computación

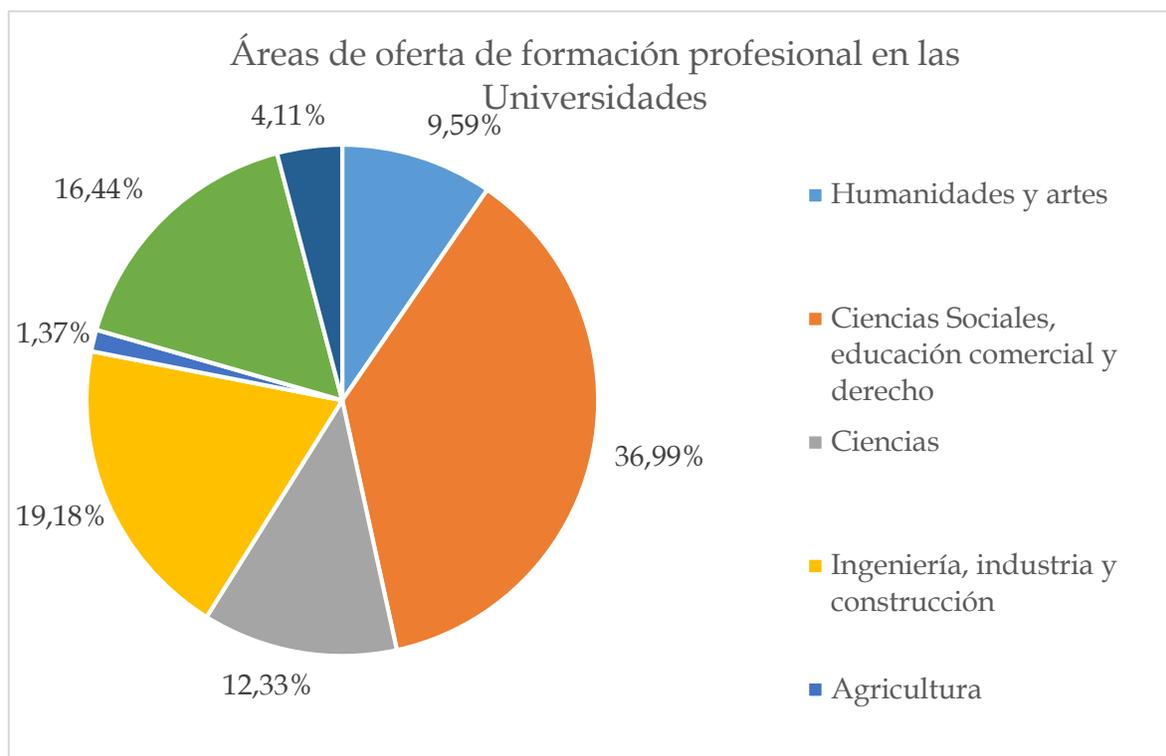
<b>Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer</b>	Técnico en Mercadeo
	Técnico en Publicidad
	Técnico en Uso y Manejo de Plantas Medicinales
<b>Universidad Tecnológica de El Salvador</b>	Técnico en Administración Turística
	Técnico en Diseño Gráfico
	Técnico en Ingeniería de Hardware
	Técnico en Ingeniería de Redes
	Técnico en Periodismo
	Técnico en Relaciones Públicas
	Técnico en Test Proyectivos

## OFERTA DE FORMACIÓN PROFESIONAL POR SECTOR.

Se realiza una clasificación de la oferta de formación continua y profesional de las universidades del país en base a la Clasificación Normalizada de la Educación de El Salvador 1997 (CNEES 97), de esta se toman las áreas generales de formación.

Los porcentajes de planes de estudio ofertados por área general identificada en la CNEES 97 para la educación superior de las universidades se muestra en el siguiente gráfico.

Ilustración 49. Áreas de oferta de Formación Continua y Profesional en Universidades



Fuente: Autoría propia.

En orden descendente, tenemos las siguientes áreas de formación con mayor oferta curricular para la formación continua y profesional inicial en universidades.

1. Ciencias Sociales, educación comercial y derecho
2. Ingeniería, industria y construcción
3. Salud y servicios sociales
4. Ciencias
5. Humanidades y artes
6. Servicios

## 7. Agricultura

En relación con oferta curricular a nivel técnico en las áreas de aplicación de la ingeniería industrial, el Técnico en Control de Calidad ofrecido por la Universidad Don Bosco es el único plan identificado.

### 9.2. INSTITUTOS DE ESPECIALIZACIÓN.

Los institutos de especialización con oferta académica en formación continua y profesional se presentan a continuación con la lista de planes de estudio disponibles.

<b>Instituto Especializado de Profesionales de la Salud de El Salvador</b>	Tecnólogo en Enfermería
	Técnico en Enfermería
	Técnico en Salud Ambiental
<b>Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE</b>	Técnico en Ingeniería Civil
	Técnico en Arquitectura
	Técnico en Gastronomía
	Técnico en Ingeniería Industrial
	Técnico en Ingeniería Mecánica Opción Mantenimiento
	Técnico en Ingeniería Mecánica Opción CNC
	Técnico en Laboratorio Químico
	Técnico en Química Industrial
	Técnico en Ingeniería de Sistemas Informáticos
	Técnico en Ingeniería en Redes Informáticas
	Técnico en Ingeniería Electrónica Industrial
	Técnico en Ingeniería Eléctrica
	Técnico en Administración de empresas Gastronómicas
	Técnico en Ingeniería Mecatrónica
	Técnico en Mecánica Automotriz
Técnico en Hardware Computacional	
Técnico en Energías Renovables	

**Escuela Superior Franciscana Especializada/ AGAPE**

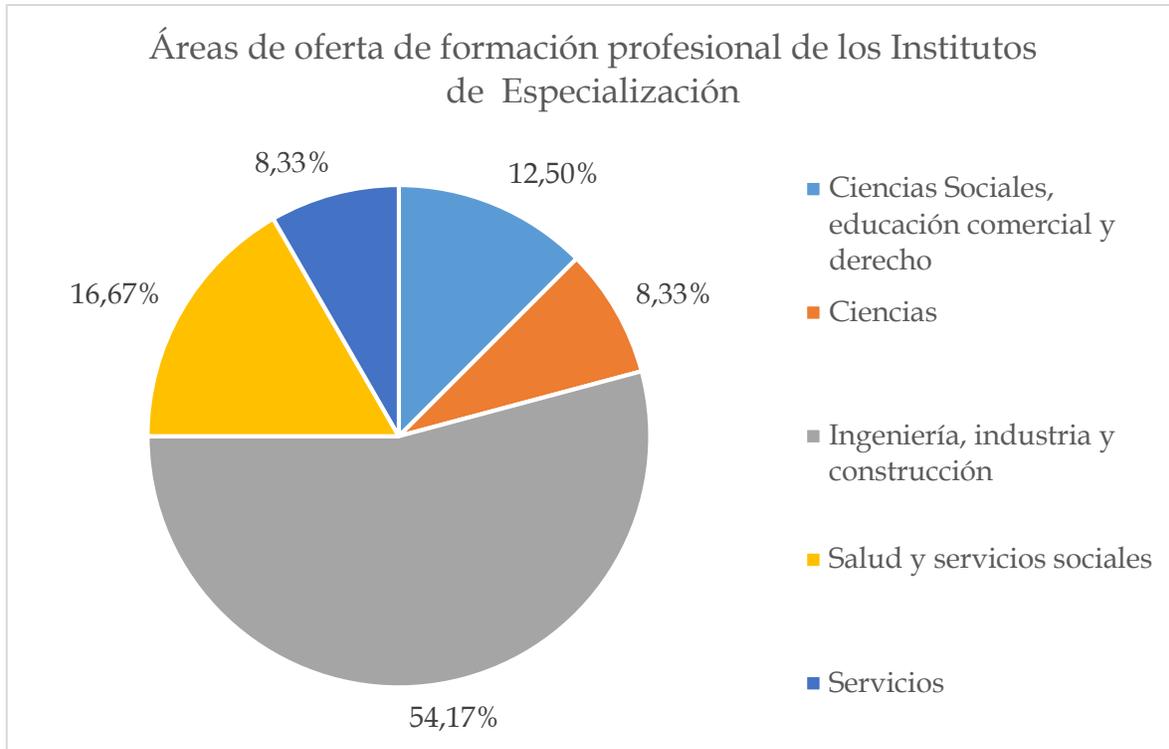
Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software

Técnico en Ingeniería Eléctrica

Técnico en Gestión y Desarrollo Turístico

Técnico en Mercadeo

Ilustración 50. Áreas de oferta de Formación Continua y Profesional de los Institutos de Especialización



Fuente: Autoría Propia.

En orden descendente, las áreas de formación con mayor oferta académica de los Institutos de Especialización para la formación continua y profesional son:

1. Ingeniería, industria y construcción
2. Salud y servicios sociales
3. Ciencias Sociales, educación comercial y derecho
4. Ciencias
5. Servicios

### 9.3. INSTITUTOS TECNOLÓGICOS.

Los institutos tecnológicos con oferta académica en formación continua y profesional se presentan a continuación con la lista de planes de estudio disponibles.

---

**Americano de Educación Superior**

---

Técnico en Computación

---

Técnico en Diseño Gráfico Publicitario

---

Técnico en Gastronomía

---

Técnico en Repostería

---

Técnico en Panadería y Pastelería

---

Técnico en Gestión Turística y Hotelera

---

Técnico en Electrónica

---

Técnico en Electricidad

---

Técnico en Ensamblaje de Computadoras

---

Técnico en Reparación de Celulares

---

Técnico en Cosmetología

---

---

**Instituto Tecnológico de Chalatenango**

---

Técnico en Agroindustria

---

Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software

---

Técnico en Ingeniería en Computación

---

Técnico en Mantenimiento de Computadoras

---

Técnico en Mercadeo

---

Técnico en Gestión de Turismo Alternativo

---

Técnico en Ingeniería Civil

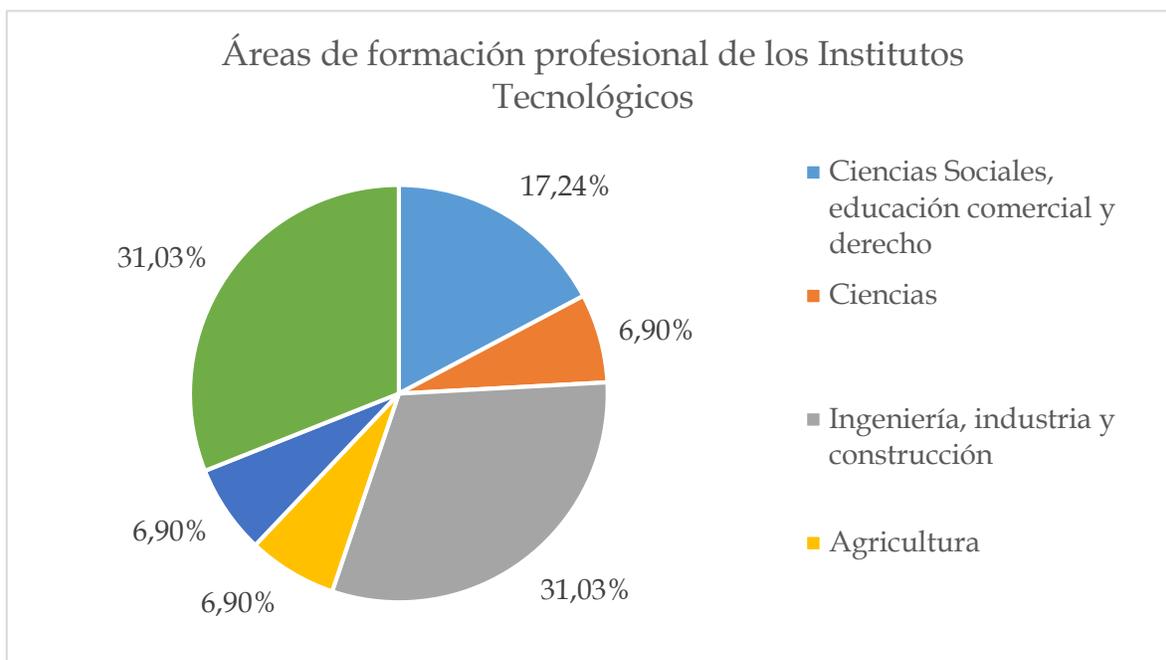
---

Técnico en Ingeniería Eléctrica

---

<b>Instituto Tecnológico de Usulután</b>	Técnico en Ingeniería en Computación
	Técnico en Mantenimiento de Computadoras
	Técnico en Mecánica Automotriz
	Técnico en Mercado y Ventas
	Técnico en Turismo
<b>Escuela Nacional de Agricultura Roberto Quiñónez</b>	Técnico Agrónomo
<b>Escuela Técnica para la Salud</b>	Técnico en Enfermería
	Tecnólogo en Enfermería
<b>Instituto Tecnológico Padre Segundo Montes</b>	Técnico Superior en Hostelería y Turismo
	Técnico en Ingeniería de Construcción

Ilustración 51. Áreas de oferta de Formación Continua y Profesional de los Institutos Tecnológicos



Fuente: Autoría Propia.

En orden descendente, las áreas de formación con mayor oferta académica de los Institutos Tecnológicos para la formación continua y profesional son:

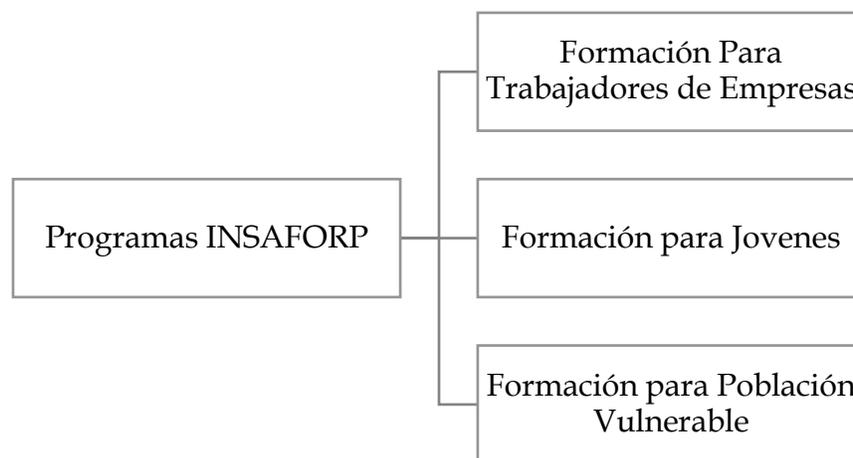
1. Ingeniería, industria y construcción
2. Servicios
3. Ciencias Sociales, educación comercial y derecho
4. Salud y servicios sociales
5. Ciencias
6. Agricultura

## 9.4. CENTROS DE FORMACIÓN CONTINUA Y PROFESIONAL.

### A. INSTITUTO SALVADOREÑO DE FORMACIÓN PROFESIONAL (INSAFORP).

El Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP) cuenta con 3 macro programas de formación. Estos son:

*Ilustración 52. Programas de INSAFORP*



Fuente: INSAFORP. <https://www.insaforp.org.sv/#>

#### **i. Formación para Trabajadores de Empresas.**

La formación profesional para la productividad y competitividad se conoce genéricamente como Formación Continua y es toda actividad de capacitación dirigida a trabajadores de las empresas, con el propósito de complementar, actualizar o especializar sus competencias laborales para contribuir a mejorar su productividad y competitividad en el desempeño de sus funciones de trabajo.

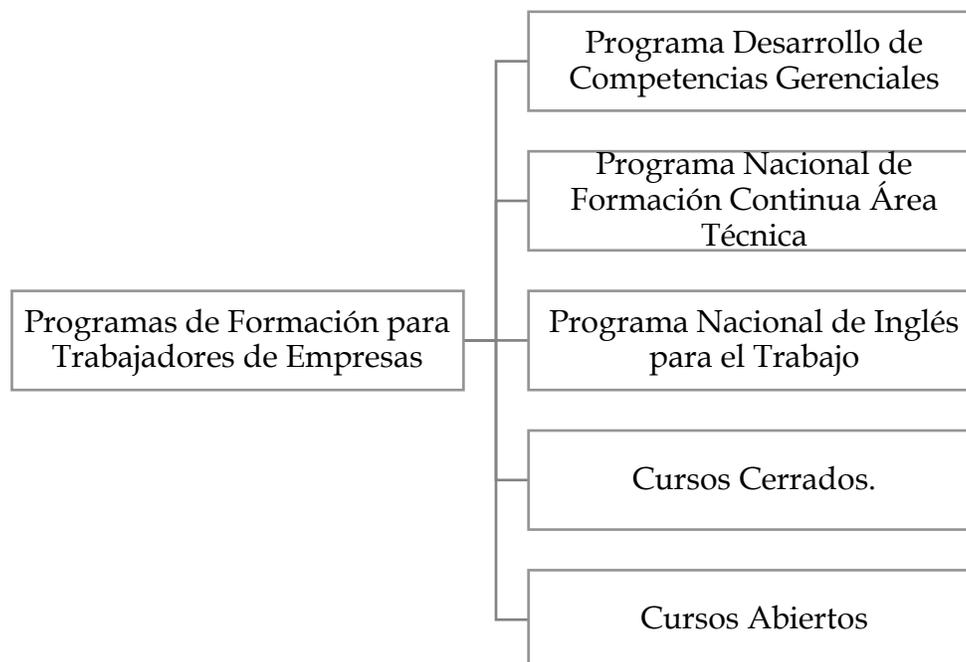
Las capacitaciones a los trabajadores se desarrollan a través de diferentes programas, de acuerdo a las distintas necesidades y oportunidades de contribuir a la productividad y competitividad.

Los distintos programas de capacitación son ejecutados por proveedores de capacitación, los cuales son contratados por INSAFORP, y pueden ser centros de formación y facilitadores/instructores independientes.

Las capacitaciones se imparten de acuerdo a los requerimientos de las empresas, en forma modular, con horarios flexibles y opciones amplias de cursos y centros de capacitación.

El Programa de Formación para Trabajadores de Empresas se subdivide en los siguientes programas.

Ilustración 53. Programas de Formación para Trabajadores de Empresas



Fuente: INSAFORP. <https://www.insaforp.org.sv/#>

#### a. Programa Desarrollo de Competencias Gerenciales.

El programa es una oferta proactiva del INSAFORP, que surge a partir de estudios y análisis de necesidades de capacitación gerencial en las empresas, el cual consiste en poner a disposición de personal ejecutivo de las empresas cotizantes al Sistema de Formación Profesional, una oferta abierta de cursos modulares en competencias gerenciales, en la modalidad de centro fijo.

Las capacitaciones se desarrollan mediante la ejecución de distintos cursos agrupados en las siguientes áreas:

<b>Programa Desarrollo de Competencias Gerenciales</b>	Administración Aplicada
	Desarrollo Emocional Aplicado
	Finanzas, Contabilidad y Auditoría
	Gestión de Recursos Humanos
	Calidad, Procesos y Producción

### **b. Programa Nacional de Formación Continua Área Técnica.**

El programa es una oferta proactiva del INSAFORP, que surge a partir de estudios y análisis de necesidades de capacitación técnica en las empresas y consiste en poner a disposición de los trabajadores una oferta abierta de cursos técnicos en la Modalidad de Centro fijo.

Las capacitaciones se desarrollan mediante la ejecución de distintos cursos agrupados en las siguientes áreas:

<b>Programa Nacional de Formación Continua Área Técnica</b>	Mecánica General
	Mecánica Automotriz
	Mecatrónica
	Electrónica
	Electricidad
	Construcción
	Confeción

### **c. Programa Nacional de Inglés para el Trabajo.**

Este programa tiene por objetivo contribuir al desarrollo socio económico del país, mediante el fortalecimiento de las competencias laborales de trabajadores en el idioma inglés, a través de un programa estandarizado y modular.

### **d. Cursos Cerrados.**

Se refiere a toda actividad de capacitación solicitada por las empresas a INSAFORP, orientada a resolver problemas específicos detectados a través de un diagnóstico de necesidades de capacitación, que llevan a fortalecer la productividad y competitividad de las empresas.

Son las capacitaciones denominadas "a la medida de las necesidades de las empresas"

Las áreas de capacitación que se atienden en cursos cerrados son:

Áreas del programa Cursos Cerrados	Mercadeo
	Seguridad y Salud Ocupacional
	Desarrollo y Administración del Recurso Humano
	Producción y Calidad
	Informática

#### **e. Cursos Abiertos.**

Curso abierto es toda actividad de capacitación solicitada por las empresas a INSAFORP, que es organizada por proveedores de servicios, diseñada a partir de sus propios diagnósticos del mercado laboral, por medio del cual se atienden trabajadores de diferentes empresas bajo una misma capacitación.

Las áreas de capacitación que se atienden en cursos ABIERTOS son:

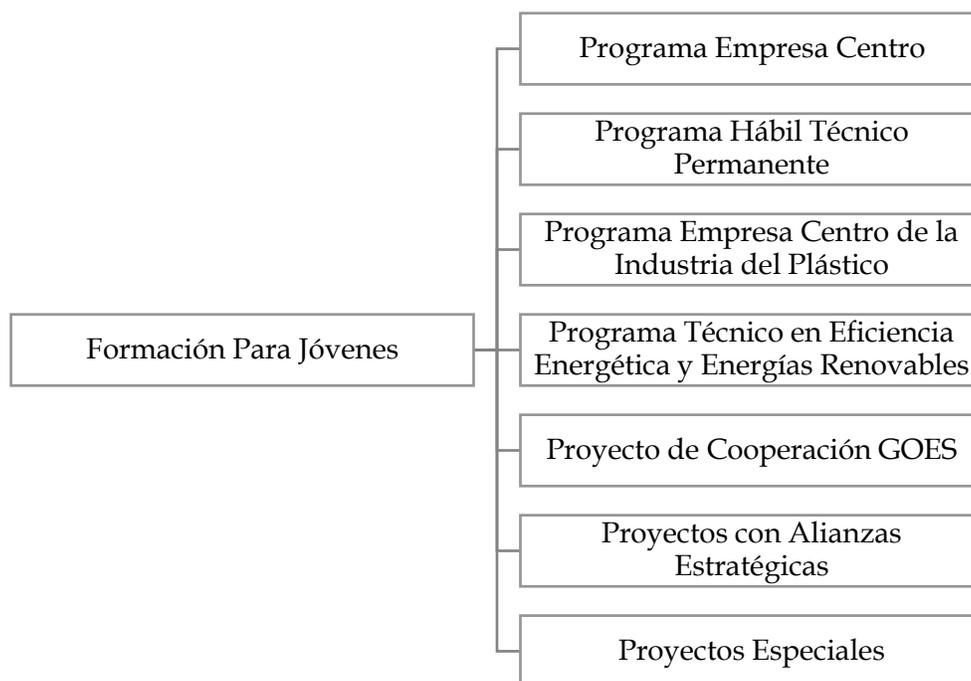
Áreas del Programa Cursos Abiertos	Administración y Desarrollo Gerencial}
	Calidad y Producción
	Seguridad Alimentaria
	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
	Mercadeo y Ventas
	Finanzas
	Administración y Desarrollo del Recurso Humano
	Confección y Textil
	Inglés

#### **ii. Formación para Jóvenes.**

La formación profesional para jóvenes tiene como propósito desarrollar las competencias técnicas, sociales y actitudinales para la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades, a fin de mejorar su empleabilidad y de prepararlos para su primer empleo; algunos de estos programas buscan desarrollar una cultura emprendedora, de tal manera que puedan iniciar una actividad productiva de manera independiente.

Los programas para jóvenes generan oportunidades de inclusión social y laboral, a través de acciones integrales, que les permitan elevar el perfil profesional, realizar experiencias de formación y prácticas en ambientes de trabajo reales para posteriormente insertarse en un empleo o generar sus propias iniciativas de negocio.

Ilustración 54. Programas de Formación para Jóvenes



Fuente: INSAFORP. <https://www.insaforp.org.sv/#>

#### **a. Programa Empresa Centro.**

La formación Empresa Centro consiste en la ejecución de carreras ocupacionales que se imparten mediante la modalidad de formación dual, es decir, combina la teoría que se imparte en el centro de formación contratado por el INSAFORP, con la práctica que se desarrolla en una empresa formadora, en tareas reales de la ocupación.

En este programa pueden participar jóvenes con edades entre los 18 y 25 años, interesados en participar en programas de formación profesional a tiempo completo.

Las áreas de formación del Programa Empresa Centro son:

Áreas de Formación Programa Empresa Centro	Administración
	Informática
	Comercio
	Confección industrial
	Electricidad
	Hoteles y restaurantes
	Mecánica automotriz
	Mecánica industrial

#### **b. Programa Hábil Técnico Permanente.**

El Programa Hábil Técnico Permanente consiste en la compra de participaciones en cursos técnicos, modalidad centro fijo, dirigidos a la población rural y urbana del país.

La compra de participaciones significa que las personas interesadas en capacitarse pueden seleccionar e inscribirse en el curso y centro de formación de acuerdo a sus propias expectativas de inserción productiva (empleo - autoempleo).

Los cursos están normados por el INSAFORP, es decir, se trata de una oferta con especificaciones técnicas estandarizadas u homologadas.

Categorías Formativas del Programa Hábil Técnico Permanente	Electricidad y electrónica
	Herramientas de ofimática
	Elaboración de artesanías
	Mecánica de maquinaria y equipo
	Servicios de alimentos
	Servicios de belleza
	Fabricación y confección de productos de tela, cuero y piel
	Construcción
	Mecánica automotriz
	Fabricación de productos químicos
	Servicios de bebidas y mesas
	Mecánica de motocicletas
	Fabricación de productos mecánicos y metálicos

### c. Programa Empresa Centro de la Industria del Plástico.

El Programa Empresa Centro de la Industria del Plástico tiene como objetivo formar el recurso humano de una manera constante y actualizada en sus diferentes especialidades de la Industria Plástica logrando mejorar sus competencias, convirtiéndolos en personas con conocimientos especializados de su propio desarrollo, mediante la dotación de conocimientos y herramientas específicas que contribuyen al desarrollo del país y al desarrollo personal.

Carreras del Programa	Operador de Máquina de Moldeo por Soplado
	Operador de Máquina de Moldeo por Inyección
	Operador de Máquina de Impresión por Flexografía
	Operador de Máquina de Extrusión de Películas de Polietileno

### d. Programa Técnico en Eficiencia Energética y Energías Renovables.

El Programa Técnico en Eficiencia Energética y Energías Renovables integra un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que son aplicados al desempeño de la función laboral y que, al ser verificados en situaciones de trabajo, permiten determinar si la persona ha logrado el tipo, nivel y calidad de desempeño

esperado por el sector laboral. Contiene las Unidades de Competencia (funciones) y actividades que un trabajador competente realiza en forma periódica en su puesto de trabajo como Técnico en Eficiencia Energética y Energías Renovables, así mismo es la base para el diseño de la oferta de formación profesional en esta especialidad.

El Técnico en Eficiencia Energética y Energías Renovables tiene como objetivo formar trabajadores calificados mediante el desarrollo de acciones formativas sistemáticas e integrales en estrecha vinculación con las necesidades del sector energético, mediante el establecimiento de estándares mínimos con que se debe definir el currículo para el asesor técnico en energía (eficiencia energética y renovable).

#### **e. Cooperación GOES.**

##### **Programa de Becarios en la Escuela Nacional de Agricultura “Roberto Quiñónez” (ENA).**

El programa es desarrollado por la Escuela Nacional de Agricultura “Roberto Quiñónez”.

Su objetivo es el de contribuir en la formación integral y pertinente del recurso humano en ciencias agropecuarias que fortalezca el desarrollo del país.

A partir del año 2006, el apoyo del INSAFORP consiste en el financiamiento de 50 becas anuales completas por tres años de estudio, para estudiantes que hayan ocupado los primeros lugares dentro de los requisitos de ingreso establecidos por la ENA y que califiquen como beneficiarios, de acuerdo a los estudios económicos y sociales realizados para tal propósito.

Los becarios tienen la oportunidad de optar a obtener, mediante dos años adicionales de estudio en la modalidad semi-presencial, el título de Licenciatura de Administración de Agro negocios que la Universidad Centro Americana José Simeón Cañas (UCA) está ofreciendo a los graduados de la ENA.

##### **Programa Empresarios Juveniles - INSAFORP - Ministerio de Educación (MINED).**

El objetivo del programa es fomentar la cultura emprendedora desde temprana edad, proporcionando a los beneficiados, herramientas de superación que les permita hacerse un mejor futuro de oportunidades, mediante programas educativos empresariales.

Los jóvenes son estudiantes de secundaria y bachillerato de diferentes instituciones públicas y están comprendidos entre las edades de 14 y 19 años.

### **Programa Ciudad Mujer. Secretaría de Inclusión Social (SIS)**

La participación del INSAFORP en este programa integral tiene como propósito contribuir a que las beneficiarias adquieran las competencias laborales básicas necesarias, para mejorar su empleabilidad, que les permita mayores probabilidades de insertarse aprovechando las oportunidades laborales locales o desarrollar su propio emprendimiento productivo.

El INSAFORP atiende las necesidades de capacitación de las usuarias del Centro Ciudad Mujer en Lourdes municipio de Colón, de las áreas urbanas y rurales de los municipios de Colón, Sacacoyo, Talnique, Ciudad Arce, San Juan Opico, Tepecoyo, Jayaque y Armenia.

### **Programa de Desarrollo integral de Jóvenes. Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS).**

El programa consta de una serie de componentes ejecutados por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social y orientado al desarrollo de los jóvenes para su inserción social y productiva. El INSAFORP apoya con la capacitación en el tema de emprendimientos, valores y desarrollo humano.

### **FOMILENIO II.**

FOMILENIO II, la Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia (SETEPLAN), el Ministerio de Educación (MINED) y el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP) suscribieron una carta de entendimiento para la coordinación y vinculación de la oferta de formación técnica y profesional con las demandas de capacitación del sector privado.

El documento fue firmado por el secretario técnico y de planificación de la presidencia, Roberto Lorenzana; el ministro de Educación, Carlos Canjura; el presidente de INSAFORP, Ricardo Montenegro y el director ejecutivo de FOMILENIO II, William Pleites.

### **f. Proyectos con Alianzas Estratégicas.**

#### **Programa Empresa - Centro**

El programa de formación Empresa – Centro, está orientado a ofrecer a jóvenes entre 16 y 25 años de edad y de escasos recursos económicos la oportunidad de adquirir una carrera profesional en un puesto de trabajo, proporcionándoles su primera experiencia laboral.

Se trata de una estrategia de formación integral (desarrollo humano, aprender haciendo y teoría) cuya característica principal es la vinculación de la formación teórica que se desarrolla en centros de formación, con la práctica directa en una empresa (aprendizaje), de tal forma que los jóvenes adquieran de manera sistemática, progresiva e integral, los conocimientos y las habilidades necesarios, para el desarrollo de actividades en cada uno de los departamentos o áreas de la empresa de acuerdo al plan de formación práctica del programa.

La formación básica se desarrolla en un centro de formación y la formación práctica se realiza en una empresa formadora o centro de trabajo y constituye entre un 50 y un 70% de duración de la carrera.

#### **Atracción de Inversiones PROESA-INSAFORP**

Son programas de capacitación específicos para formar trabajadores a la medida de las necesidades de las empresas que quieren invertir e instalarse en el país, como resultado de gestiones del gobierno a través de PROESA.

Se diseñan contenidos de capacitación a la medida de las necesidades de las empresas y se desarrollan en la modalidad aprender-haciendo en el interior de las empresas y en los puestos de trabajo.

#### **Atención inversionista establecido: PROESA-INSAFORP**

Son programas de capacitación específicos dirigidos a actualizar o especializar en los puestos de trabajo.

Se diseñan contenidos de capacitación a la medida de las necesidades de las empresas y se desarrollan en la modalidad aprender-haciendo en el interior de las empresas y en los puestos de trabajo.

#### **Inglés Aplicado al Trabajo. STP-APC**

Este programa se ejecuta en el marco del Asocio para el Crecimiento, suscrito por el gobierno de El Salvador y el Gobierno de los Estados Unidos de América, y consiste

en la formación de los trabajadores en el idioma inglés, a partir de las necesidades de las empresas.

Los trabajadores de acuerdo a su nivel de inglés y al exigido por los puestos de trabajo, solicitan apoyo a INSAFORP para completar sus conocimientos y mejorar su productividad en el desempeño de sus funciones.

La respuesta de INSAFORP se realiza a través de compra de participaciones en diferentes módulos, de algunos centros de formación que cuentan con escuela de idiomas o de forma cerrada para algunas empresas.

### **Informática para el Trabajo STP-APC**

Este programa se ejecuta en el marco del Asocio para el Crecimiento, suscrito por el gobierno de El Salvador y el Gobierno de los Estados Unidos de América, y consiste en la formación de los trabajadores en el área de informática, a partir de las necesidades de las empresas.

Los trabajadores de acuerdo a las competencias informáticas exigidas por los puestos de trabajo, solicitan apoyo a INSAFORP para completar sus conocimientos y mejorar su productividad en el desempeño de sus funciones.

La respuesta de INSAFORP se realiza a través de compra de participaciones en diferentes cursos de capacitación o de forma cerrada para algunas empresas.

### **Convenio INSAFORP-USAID, para el Programa de Mejoramiento del Acceso al Empleo, Proyecto Jóvenes comprometidos, Yo hago la diferencia, en el marco del Asocio para el Crecimiento - APC.**

El objetivo general de este programa consiste en desarrollar las competencias básicas en atención al cliente en restaurantes y pre-empleo a jóvenes bachilleres entre 18 y 26 años residente en el área metropolitana de San Salvador, para contribuir a su inserción laboral.

La participación del INSAFORP consiste en el financiamiento de las capacitaciones de los jóvenes beneficiarios del programa.

### **Convenio INSAFORP-CatholicReliefServices- CRS, para los Programas “Jóvenes Constructores” y “Mi Nuevo Plan de Vida”, con financiamiento de USAID, en el marco del Asocio para el Crecimiento - APC.**

Estos programas son iniciativas dirigidas a la inserción productiva, ya sea a través de empleo, autoempleo o regreso a sistema educativo, de jóvenes en condiciones de desventaja económica y residentes en comunidades con significativos niveles de incidencia delictiva, mediante la formación integral de los jóvenes, por medio de cursos vocacionales desarrollo de habilidades para la vida y el trabajo, así como la práctica del servicio comunitario.

La participación del INSAFORP consiste en el financiamiento de las capacitaciones de los jóvenes beneficiarios del programa.

### **Proyecto HOPE, INSAFORP - Fundación Pestalozzi - SWISSCONTACT - ÁGAPE**

El programa es desarrollado por Ágape y atiende a jóvenes entre 16 a 20 años.

Su objetivo es contribuir a la construcción de una cultura de paz en El Salvador a través de la promoción del cumplimiento de los derechos de orientación vocacional, capacitación laboral, empleo y auto empleo, educación y el desarrollo de habilidades para la convivencia pacífica en adolescentes y jóvenes en riesgo en El Salvador.

El proyecto tiene como zona de trabajo cinco departamentos de El Salvador: Chalatenango, Cabañas, Sonsonate, Ahuachapán y Usulután y se ejecuta desde el 2007.

### **Competencias Laborales - Oferta Formativa, INSAFORP - CIF OIT - Turín, Italia**

El programa consiste en desarrollar las competencias metodológicas del personal de los centros de formación y proveedores de servicios de capacitación, bajo la modalidad presencial o distancia, dependiendo de las características del grupo meta a la que se dirige, es un programa dinámico, modular y flexible en su ejecución, mediante el cual se emite certificados de competencia laboral para los módulos a distancia que duran entre tres y cuatro meses; y constancias de participación para eventos presenciales de 40 horas.

El programa se ejecuta en coordinación con el Centro Internacional de Formación de la OIT, Turín, Italia.

#### **g. Proyectos Especiales.**

### **Cursos de capacitación técnica para jóvenes en el marco del Programa INJUVE**

El proyecto tiene su intervención en 9 municipios de 7 departamentos del país, siendo estos: Ahuachapán en Ahuachapán; Berlín y Usulután en Usulután; Ilopango

y Mejicanos en San Salvador; San Francisco Gotera en Morazán; San Miguel en San Miguel; Santa Ana en Santa Ana; Sonsonate en Sonsonate.

En 2016 se capacitaron 683 jóvenes, de los cuales el 52% eran mujeres y el 48% hombres.

### **Programa de apoyo al MINED en Emprendedurismo para población estudiantil de instituciones de educación pública del país ejecutado por Empresarios Juveniles, socio estratégico del INSAFORP**

El objetivo del programa es fomentar la cultura emprendedora y otros valores para la vida desde temprana edad, proporcionando a los beneficiados herramientas de superación personal que les permita hacerse un mejor futuro de oportunidades, mediante programas educativos relacionados a la cultura y valores del mundo empresarial.

Los jóvenes son estudiantes de secundaria y bachillerato de diferentes instituciones públicas y están comprendidos entre las edades de 14 y 19 años.

Los programas educativos empresariales que se desarrollan son:

- Habilidades para el éxito.
- La compañía.
- Economía para el éxito.

El programa imparte conceptos básicos empresariales y proporciona la oportunidad de poner en práctica los conocimientos que en cada sección de capacitación se desarrollen. Asimismo, orienta al joven hacia valores de liderazgo que le permite tener una visión clara de cómo poder integrarse a la comunidad productiva de un país y cómo crear espacios para tener mejores oportunidades.

### **Cursos de capacitación en atención a demanda de la población solicitados a través de actores locales**

Mediante esta estrategia se atiende solicitudes puntuales para atender a la población en general mediante capacitaciones derivadas de diagnósticos y que se acompañan de otros componentes como pueden ser herramientas y equipo para autoempleo, desarrollo humano, asistencia técnica y/o micro financiamiento, a efecto de incrementar las posibilidades de inserción productiva.

### **Apoyo a la formación técnica agrícola de jóvenes becarios en la Escuela Nacional de Agricultura-ENA, en apoyo al GOES**

El programa es desarrollado por la Escuela Nacional de Agricultura “Roberto Quiñónez”.

Su objetivo es el de contribuir en la formación integral y pertinente del recurso humano en ciencias agropecuarias que fortalezca el desarrollo del país. En el año 2006, el INSAFORP inició el apoyo con el financiamiento de 50 becas anuales completas por tres años de estudio, para estudiantes que hayan ocupado los primeros lugares dentro de los requisitos de ingreso establecidos por la ENA y que califiquen como beneficiarios, de acuerdo a los estudios económicos y sociales realizados para tal propósito.

### **Programa Apoyo Temporal al Ingreso (PATI) - Secretaría Técnica de la Presidencia de la República (STP)**

El Programa de apoyo Temporal al Ingreso (PATI) es un programa presidencial en el marco del programa anticrisis y tiene como objetivo la protección temporal de los ingresos para las personas tanto de los hogares urbanos más vulnerables, así como de los municipios más golpeados por la tormenta tropical Ida, a través de apoyo monetario y capacitación, mediante su participación en proyectos comunitarios.

La participación del INSAFORP en el PATI tiene como objetivo desarrollar el componente de capacitación del mismo y se dirige principalmente a mujeres y jóvenes entre 16 y 24 años, y dentro de éstas, las jefas de hogar residentes en los asentamientos urbanos precarios. Durante el período se capacitó a 367 personas en 3 municipios, en 28 cursos ocupacionales, con financiamiento del Banco Mundial y en cooperación con el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL).

### **Cursos de capacitación a mujeres, en el marco del Programa Ciudad Mujer**

La participación del INSAFORP en este programa integral tiene como propósito contribuir a que las beneficiarias adquieran las competencias laborales básicas necesarias, para mejorar su empleabilidad, que les permita mayores probabilidades de insertarse, aprovechando las oportunidades laborales locales o desarrollar su propio emprendimiento productivo. En el año 2016, se desarrollaron 533 cursos coordinados con las sedes de Ciudad Mujer de Colón, de Usulután, de Santa Ana, San Martín, Morazán y San Miguel capacitándose a 9,748 mujeres, en temas como: Corte y confección, Elaboración artesanal de calzado, Elaborar arreglos y decoraciones para eventos, Elaboración artesanal de sandalias, Cosmetología, Realizar manicure, pedicure, esculpido y decorado de uñas, Elaborar pan dulce variado, Artesanía en bambú criollo, Elaborar hamacas de hilo nylon, Preparar

platos fríos y calientes, Elaboración artesanal de sorbetes y paletas, Bordado en listón de seda y organza, Elaborar productos de cuero (marroquinería artesanal), Operador de windows y microsoft office 2010, ,Preparar platos a base de mariscos, entre otros.

### **Cursos de capacitación para la "Prevención para el Crimen y la Violencia", USAID**

La población meta que se atiende son jóvenes bachilleres entre 18 y 26 años residentes en el área metropolitana de San Salvador.

El objetivo general de este programa es mejorar el desarrollo de los recursos del mercado laboral salvadoreño, asimismo, busca mejorar el acceso al empleo fortaleciendo los vínculos entre empresarios y proveedores de formación. La participación del INSAFORP consiste en el financiamiento de las capacitaciones de los jóvenes beneficiarios del programa. En 2016 se capacitaron 1,118 jóvenes, de los cuales el 46% fueron mujeres y el 54% hombres.

### **Cursos de capacitación en el marco del programa "Jóvenes Constructores", CRS - USAID**

El programa atiende a jóvenes en riesgo social entre 16 a 25 años, que no han terminado el bachillerato, están fuera del sistema escolar y están expuestos a situaciones de violencia.

Estos programas son iniciativas dirigidas a la inserción productiva, ya sea a través de empleo, autoempleo o regreso a sistema educativo, de jóvenes en condiciones de desventaja económica y residentes en comunidades con significativos niveles de incidencia delictiva. La participación del INSAFORP consiste en el financiamiento de las capacitaciones de los jóvenes beneficiarios del programa.

### **Proyecto INSAFORP-Misión Adventista de El Salvador**

Proyecto dirigido a población en condiciones de vulnerabilidad, cuyo objetivo es contribuir a la creación de micro empresas en el área metropolitana de San Salvador capacitando a las personas desempleadas en un oficio y proporcionándoles equipo y herramientas básicas que les permita trabajar en forma independiente.

Se atiende a la población de los municipios de Soyapango, Ilopango, Ayutuxtepeque, Mejicanos y Ciudad Delgado.

### **Proyectos con gobiernos municipales y ONG's**

Mediante esta estrategia se atiende solicitudes puntuales para atender a la población en general mediante capacitaciones derivadas de diagnósticos y que se acompañan de otros componentes como pueden ser herramientas y equipo para auto empleo, desarrollo humano, asistencia técnica y microfinanciamiento, a efecto de incrementar las posibilidades de inserción productiva.

### **iii. Formación Profesional para Jóvenes, Mujeres y Población en Condiciones de Vulnerabilidad.**

La formación profesional dirigida a los jóvenes, mujeres y población en condiciones de vulnerabilidad, se conoce genéricamente como formación inicial, ya que el objetivo de estos programas, es que los participantes logren el dominio de las competencias laborales para un primer empleo y con ello impactar en la inserción laboral o el autoempleo.

Las capacitaciones se desarrollan mediante la ejecución de una oferta amplia de cursos técnicos y ocupacionales, agrupados en las siguientes áreas de capacitación:

Áreas de Formación	Electricidad
	Electrónica
	Informática
	Manualidades
	Mecánica general
	Alimentos
	Estética y belleza
	Corte y confección
	Productos de limpieza
	Construcción
	Mecánica automotriz

Los programas vigentes para capacitación de jóvenes y población en condiciones de vulnerabilidad son los siguientes:

- Programa Hábil Técnico Permanente
- Programa Empresa Centro
- Cooperación GOES

Estos programas ya han sido descritos a detalle en el *Programa de Formación para Jóvenes*.

## B. CENTROS PROVEEDORES DE FORMACIÓN PROFECIONAL.

Los mayores proveedores de formación profesional continua son empresas privadas dedicadas a ofrecer servicios de capacitación a empresas y población en general.

### i. Áreas de formación.

A continuación, se presentan algunos y sus áreas de formación de los centros con mayor imagen en el país.

Tabla 9. Áreas de formación de los Centros de Formación.

CENTRO DE FORMACIÓN	ÁREAS DE FORMACIÓN
ASESORES Y CONSULTORES EN COMERCIO EXTERIOR, S.A. DE C.V.	Gestión de Mejora Continua en Supply Chain Comercio Exterior Oportunidades en el Comercio Exterior Redes de Distribución y Control de Flotas Cadena de Abastecimiento Aspectos Generales Transporte Internacional de Mercancías Procedimientos y Operaciones Aduaneras Importaciones y Exportaciones
Asociación AGAPE de El Salvador	Asesor de Sala de Ventas Camarero Mecánico Automotriz Motor Gasolina Mecánico Soldador Electricista de Cuarta Categoría
Asociación Fe y Alegría	Administrador Técnico de Empresa Industriales Mecánico Automotriz Motor Gasolina Mecánico Tornero Fresador
Asociación Institución Salesiana, Centro de Formación Profesional, Ciudadela Don Bosco	Mecánico Automotriz Mecánico de Mantenimiento Industrial Mecánico Tornero Fresador Electricista Industrial
ASOCIACIÓN SALVADOREÑA DE INGENIEROS Y ARQUITECTS (ASIA)	Mecánica industrial Mecánica automotriz Electricidad Electrónica Mecatrónica

	<p>Automatización de procesos  Tecnología 3d  Informática básica  Informática aplicada  Construcción  Mantenimiento de equipo y maquinaria de alta tecnología  Sistemas de generación de energía  Medio ambiente  Farmacéutica</p>
ASOSIACIÓN SALVADOREÑA DE INDUSTRIALES	<p>Capital Humano  Medio Ambiente  Producción  Logística y Aduana  Calidad  Innovación  Energía  Alimentos y Bebidas</p>
AVANCE Y DESEMPEÑO, S.A. DE C.V.	<p>Talento humano  Factor humano: Desarrollo emocional humano  Estrategia organizacional  Imagen y mercadeo  Presentaciones públicas  Calidad y administración de procesos  Finanzas, contabilidad y auditoría</p>
Cámara de Comercio e Industria de El Salvador	<p>Gestión y Administración del Negocio  Comercialización y Acceso al Mercado  Utilización de Internet para mejorar el Negocio  Análisis de Nueva Oportunidad Empresarial y Plan de Negocio</p>
CAPACITACIÓN PROFESIONAL EN COMPUTACIÓN S.A. DE C.V.	<p>Ingles  Informática  Administración</p>
CENTRO DE FORMACIÓN INTEGRAL, S.A. DE C.V.	<p>Administrador Técnico de Empresas Industriales  Mecánico de Reparación y Mantenimiento de Computadoras  Mesero-Bartender  Hábil Técnico Permanente</p>

	Capacitaciones en Mercadeo u Ofimática
CETEXSAL	Asesor de Sala de Ventas Asesor de Ventas Mecánico Automotriz de Servicio Rápido
Docentes Técnicos, S.A. de C.V.	Administrador Técnico de Empresas Industriales Asesor de Sala de Ventas Asesor de Ventas Mecánico Automotriz Motor Gasolina Mecánico de Mantenimiento y Reparación de Computadoras Mecánico Soldador
FUNDACIÓN CARLOS SLIM	Administración y Finanzas Agropecuario Alimentos Comercio Construcción Energía Formación Industria Minería Moda y belleza Servicio al Cliente Social Transportes Tecnología Salud Sustentabilidad Turismo Sociedad global Mi PyME Profesionalización Listo para el trabajo
FUNSALPRODESE	Electricista Automotriz Electricista Industrial Mecánico Automotriz Asesor de Ventas Mecánico Automotriz Motor Gasolina
GRUPO ADYSA, S.A. DE C.V.	Administración de recursos humanos

	<p>Comunicación y prensa  Desarrollo humano  Finanzas  Formación asistente administrativas  Formación general  Mercadeo y ventas  Normas ISO y aseguramiento de la calidad  Producción y operación  Proyectos</p>
GRUPO TALENTO HUMANO	<p>Alta gerencia  Desarrollo emocional humano aplicado  Administración y desarrollo del recurso humano  Mercadeo y ventas  Finanzas, contabilidad y auditoria  Producción y calidad  Desarrollo de instructores y facilitadores  Seguridad y salud ocupacional</p>
PROSPECTIVA ROI & ACTION, S.A. DE C.V.	<p>Administración aplicada  Competencias generales</p>
R & G CONSULTING GROUP, S.A. DE C.V.	<p>Administración de Operaciones  Mercadeo y Ventas  Recursos Humanos  Finanzas  Alta Gerencia  Mandos Medios (Supervisores)  Gestión de Calidad</p>
V & M QUALITY, S.A. DE C.V.	<p>Producción y Calidad  Mercadeo y Ventas  Finanzas  Seguridad Ocupacional  Servicio al Cliente</p>

Fuente: Autoría propia.

## **9.5. LOS PLANES DE ESTUDIO A NIVEL TÉCNICO EN EL AMBITO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

La oferta curricular a nivel de técnico en las áreas de aplicación de la ingeniería industrial se identifican 2 planes de estudio:

### **Técnico en Control de calidad (Universidad Don Bosco).**

Las áreas de formación del Técnico en Control de Calidad son:

- Desarrollo Humano:

Se manifiesta en un saber actuar en coherencia consigo mismo, con los demás, son su sociedad y con lo trascendente, poniendo en práctica los principios de la dignidad de la persona humana, el pensamiento social cristiano y la ética de su profesión.

- Control de Calidad:

Administrar los sistemas de gestión de la calidad, aplicando las herramientas informáticas adecuadas para el registro de datos, el control y mejora de los procesos y la consolidación de datos para la toma de decisiones, apoyándose en la administración de los costos generados de la implementación de un sistema de gestión de la calidad, utilizando las herramientas matemáticas y estadísticas para la mejora continua de los procesos, productos y servicios.

- Implementación y administración de sistemas de calidad:

Implementa sistemas de gestión de la calidad a partir de la norma ISO 9000, aplicando técnicas de gestión de recursos para la administración de los recursos y el personal, ejecutando actividades de actualización de los sistemas de gestión de la calidad en busca de la excelencia, teniendo en cuenta las normas nacionales de legislación de la calidad y la mejora continua; como también, verificando el cumplimiento de las normas de medio ambiente y de prevención de riesgos y seguridad industrial, en referencia a los diferentes procesos internos de la organización.

### **Técnico en Ingeniería Industrial (Escuela de Especialización en Ingenierías ITCA-FEPADE).**

Las competencias que busca el ITCA-FEPADE en el perfil para este plan de estudio son las siguientes:

- Realizar estudios de mejora de métodos y movimientos.
- Determinar el tiempo estándar de una operación en un proceso productivo.
- Analizar y mejorar el diseño y la disposición eficiente de las instalaciones y equipo.
- Supervisar y auditar programas de control de calidad en un proceso productivo.
- Desarrollar y supervisar programas de seguridad industrial.
- Supervisar y coordinar programas de producción de los procesos productivos.
- Realizar supervisión y controles de producción.
- Realizar estudios de factibilidad de proyectos.

## **10. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE FORMACIÓN CONTINUA.**

Para el caso de esta investigación se considera como objeto de estudio *La situación actual de la formación continua en el ámbito de las técnicas de la ingeniería industrial en el país*. Los sujetos de estudio o involucrados se consideran todas aquellas entidades o sectores relacionadas a la formación continua; principalmente los reguladores, ofertantes de formación y participantes.

El análisis del objeto de estudio se hará mediante la metodología de Marco Lógico, a manera de resumen y contextualización para el Marco Lógico se hará un análisis PEST para considerar los factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos.

### **10.1. ANALISIS PEST.**

#### **A. FACTORES POLITICOS.**

La Formación Profesional del país está regida por la Ley de Formación Profesional y el Reglamento de la Ley de Formación Profesional.

Según la Ley de Formación Profesional el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional determina la política nacional de Formación Profesional.

*“El objetivo de La Política Nacional de Formación Profesional es propiciar y mantener una fuerza laboral en el país altamente capacitada y productiva, a través de la formación y capacitación a lo largo de toda la vida, que proporcione e incremente las calificaciones de los trabajadores y el capital humano del aparato productivo, por ende, les propicie una mejor competitividad y calidad de vida acorde a las necesidades del desarrollo económico y social del país.” - INSAFORP*

En la propuesta de una Política Nacional de Educación Superior presentada por USAID en colaboración con el MIDEN se considera el tercer eje estratégico *“Calidad de educación”* y como quinta estrategia de este eje se propone la innovación y pertinencia de la educación superior y su línea de acción es garantizar una oferta de formación pertinente, que responda a la visión y a las áreas estratégicas de desarrollo del país.

La Política Nacional Industrial es otro elemento importante a considerar para determinar la importancia que juega la formación profesional en el país. En el primer eje estratégico de esta política *“Incremento de la productividad”* se plantea para el *Capital Humano*:

- Diseñar nuevas modalidades de formación para impulsar la asociatividad y la gestión industrial y agroindustrial e implementar programas de actualización laboral y profesional con modalidades no formales, haciendo las adecuaciones necesarias en el INSAFORP e innovando modalidades de entrega para especializar recurso humano.
- Proponer al Ministerio de Educación adecuaciones a la oferta curricular en Educación Básica, Media y Superior para satisfacer los requerimientos y oportunidades de desarrollo de los sectores industrial y agroindustrial, asegurando dominio de segundo idioma, tecnologías de información y comunicación, liderazgo empresarial, pensamiento estratégico y creativo, emprendimiento y responsabilidad social empresarial.
- Promover la certificación de competencias del recurso humano que labora en los diferentes procesos de la industria y agroindustria.
- Diseñar e implementar planes pilotos de capacitación modular especializada según las demandas del sector industrial.

## **B. FACTORES ECONÓMICOS.**

El sector de industrial manufacturero del país contribuyo para el 2016 con un total de 2,383 millones USD, alcanzando un 23.3% del PIB del país con un crecimiento del 1.93% respecto al año 2015 según datos del Banco Central de Reserva.

Las manufacturas más importantes en relación al aporte del PIB son:

- Química de base y elaborados
- Servicios Industriales de Maquinal

Con respecto al empleo la industria manufacturera aporta 182,338 cotizantes en el ISSS para el año 2017 de un total de 824,876, aportando así un 22.10% del total.

En El Salvador la Población en Edad de Trabajar (PET) está definida a partir de los 16 años. Para el 2017 la PET alcanza el 72.6% de la población (4,780,530 habitantes). El 62.0% de la PET habita en el área urbana del país. El 54.4% de la PET son mujeres contra un 45.6% hombres.

La Población Económicamente Activa es de 2,960,788 habitantes, un 61.93% respecto a la PET y un 44.98% respecto a la población total. En El Salvador se alcanza una tasa nacional de ocupación de 93% de la PEA, por lo que el 7% de esta desempleada.

Las industrias manufactureras son la tercera rama de actividad económica más importante del país respecto a la población ocupada, alcanzando un 15.6% de la población ocupada por rama de actividad económica.

Las industrias manufactureras, por rama de actividad económica se encuentran en la novena posición respecto al salario promedio, alcanzando un \$299.05 USD mensuales en promedio.

Los grupos ocupacionales con mayor presencia de la población son: trabajadores de los servicios, vendedores de los comercios y mercados, y trabajadores no calificados, alcanzando estos un total de 55.1% de la población ocupada. Los grupos ocupacionales con mayor nivel de cualificación técnica como lo son los oficiales, operarios, operadores de instalaciones, máquinas y montadores suman un 22.2% de la población ocupada. Los grupos ocupacionales de técnicos y profesionales de nivel medio alcanzan un 5.0% de la población ocupada.

### **C. FACTORES SOCIO-CULTURALES.**

Entre los factores socio-culturales podemos mencionar que la población de El Salvador habita en mayor cuantía en el área urbana del país, con un 60.2% de la población en el área urbana. La capital, San Salvador tiene una población del 25.7% del total del país.

En El Salvador el 53.05% son mujeres, y los hombres tiene una cuota del 46.95%. La población del país se caracteriza por ser mayormente joven, siendo el 53.6% de la población menores de 30 años; la población de la tercera edad representa un 12.6%.

El Salvador alcanza una tasa de analfabetismo en el área rural se alcanza una tasa del 16.4% contra un 6.7% en el área urbana. El 31.7% de la población mayor de 60 años es analfabeta y un 11.5% de las personas entre 30 y 59 años. El Salvador a nivel nacional alcanza una tasa de analfabetismo del 10.5%, quedando en evidencia que la población en el área rural y la población de la tercera edad presentan mayores casos de analfabetismo.

La población alcanza del área urbana alcanza 7.9 grados de escolaridad contra un 5.1 para el área rural. En cuanto a grupos de edad, la población entre 18 y 29 años alcanza 9.9 grados de escolaridad contra un 4.0 grados de escolaridad presentes en la población mayor de 60 años.

## **D. FACTORES TECNOLÓGICOS.**

### **Uso de las TIC.**

La formación profesional se caracteriza por ser un proceso de aprendizaje “haciendo las cosas”. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son una herramienta de mucha utilidad en la educación para apoyar los procesos de aprendizaje en distintos contextos de educación no formal.

Según la UNESCO, la misma esta consiste en el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos.

Las TIC tienen una diversidad de aplicaciones para el proceso de aprendizaje en la educación no formal, los cuales van desde simple comunicación, estudio de contenidos hasta simulación de sistemas complejos para la interacción entre el estudiante y una abstracción del sistema de interés.

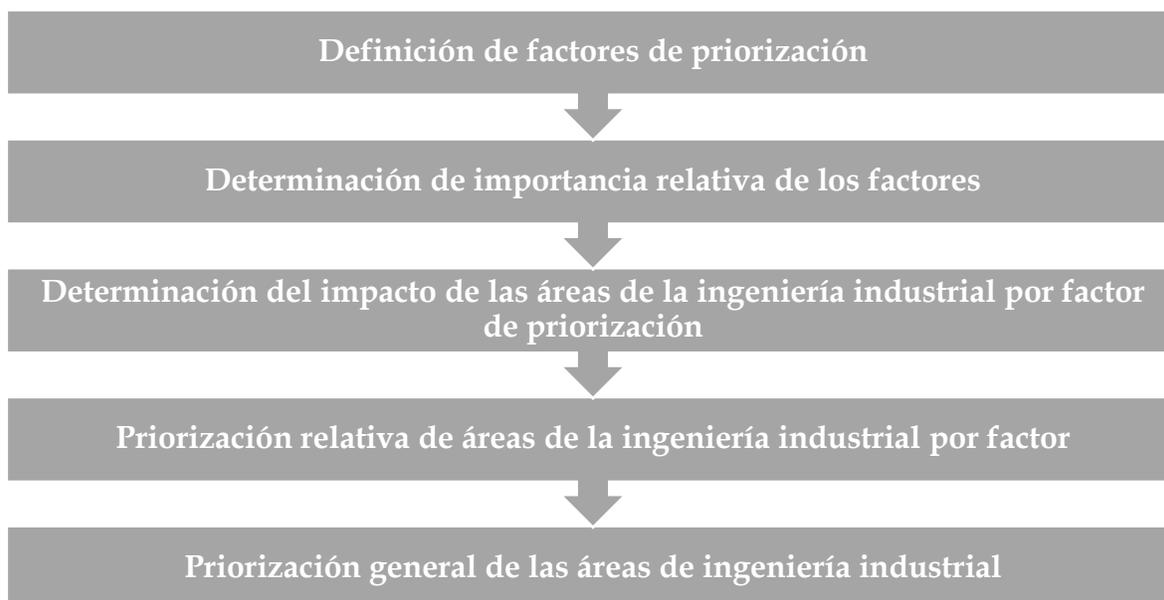
### **El Sistema Nacional de Formación Profesional**

Otro factor tecnológico importante es la implementación del Sistema Nacional de Formación Profesional ya que dicho sistema permite al INSAFORP abordar los requerimientos de formación de una manera sistematizada para lograr los objetivos de la política nacional de formación profesional.

## 10.2. ANALISIS DE LAS PRINCIPALES ÁREAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA LA GENERACIÓN DE OFERTA CURRICULAR.

### A. METODOLOGÍA DE ANALISIS.

El análisis se basa en identificar las áreas más importantes para el desarrollo de ofertas curriculares, para ello se utiliza como herramienta una matriz de priorización y como apoyo matriz de impacto; la matriz de priorización se desarrolla a partir de la valoración del impacto estimado por cada área en cada uno de los factores de priorización. Para ello se desarrolla el siguiente procedimiento metodológico.



Para la evaluación del impacto de las áreas por criterio se utiliza la siguiente escala:

Tabla 10. Escala de Impacto

Impacto	
Muy Alto	0.8
Alto	0.4
Moderado	0.2
Bajo	0.1
Muy Bajo	0.05

Para determinar la prioridad relativa de cada área de ingeniería industrial se utiliza la siguiente escala de importancia relativa:

Tabla 11. Escala de importancia relativa.

Importancia relativa	Valor
Igualmente importante	1
Significativamente importante	5
Excesivamente más importante	10
Significativamente menos importante	0.2
Excesivamente menos importante	0.1

La asignación se hace en función de los datos observados y de la relación aparente entre el área de formación y cada factor.

## **B. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES DE PRIORIZACIÓN.**

En este estudio se proponen cuatro factores para determinar la importancia relativa de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial:

### ***Impacto en actividades primarias en la cadena de valor:***

Este factor considera la relación de cada área de la ingeniería industrial en relación con las actividades primarias en el modelo de cadena de valor propuesto por Michael Porter.

### ***Impacto en actividades de apoyo en la cadena de valor:***

Este factor considera la relación de cada área de la ingeniería industrial en relación con las actividades de apoyo en el modelo de cadena de valor propuesto por Michael Porter.

### ***Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones:***

Considera la presencia observada en este estudio de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular por las instituciones de formación.

### ***Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP:***

Considera la presencia observada en este estudio de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular por el INSAFORP.

### C. DETERMINACIÓN DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS CRITERIOS.

Para determinar la ponderación de importancia de cada factor se comparan entre sí y se asigna un valor según la escala de importancia relativa (tabla 11).

La asignación se realiza de manera subjetiva; por ejemplo, al comparar el factor de “impacto en las actividades primarias de la cadena de valor” con el factor de “impacto en las actividades de apoyo en la cadena de valor”, se da mayor importancia al primero, debido a que son las actividades más importantes para la generación de valor y crecimiento económico en las empresas y cualquier contribución a estas es una contribución directa a la generación de valor.

Tabla 12. Priorización de criterios.

Crterios	Impacto en actividades primarias en la cadena de valor	Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor	Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones	Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP	TOTAL	PONDERACION
Impacto en actividades primarias en la cadena de valor		5	1	1	7	38.04%
Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor	0.2		1	1	2.2	11.96%
Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones	1	1		5	7	38.04%
Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP	1	1	0.2		2.2	11.96%
TOTAL	2.2	7	2.2	7	18.4	100%

Mediante la matriz de priorización se determina la importancia relativa de los cuatro factores, obteniendo el siguiente resultado:

1. Impacto en actividades primarias en la cadena de valor
2. Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones
3. Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor
4. Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP

## **D. DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL POR CRITERIO DE PRIORIZACIÓN.**

### **i. Impacto en actividades primarias en la cadena de valor.**

La cadena de valor de Michael Porter se caracteriza por ser generalista; considera actividades primarias y actividades de soporte generales, las cuales toda industria desarrolla, en este sentido se puede analizar las áreas de la ingeniería industrial con mayor desarrollo en estas actividades, por ejemplo, las áreas de producción y logística claramente tiene mayor impacto en las actividades primarias y las áreas de gestión empresarial un mayor impacto en actividades de soporte. De esta manera se hace una valoración del impacto que tiene cada área de formación de la ingeniería industrial sobre las actividades primarias.

#### **Logística Interna.**

Actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y distribución de insumos del producto (manejo de materiales, control de inventarios, devolución a los proveedores, etc.).

#### **Operaciones.**

Actividades relacionadas con la transformación de insumos en la forma final del producto (maquinado, empaque, ensamble, mantenimiento de equipo, etc.).

#### **Logística externa.**

Actividades asociadas con la recopilación, almacenamiento y distribución física del producto a los compradores, como almacén de materias terminadas, manejo de materiales, operación de vehículos de entrega, etc.

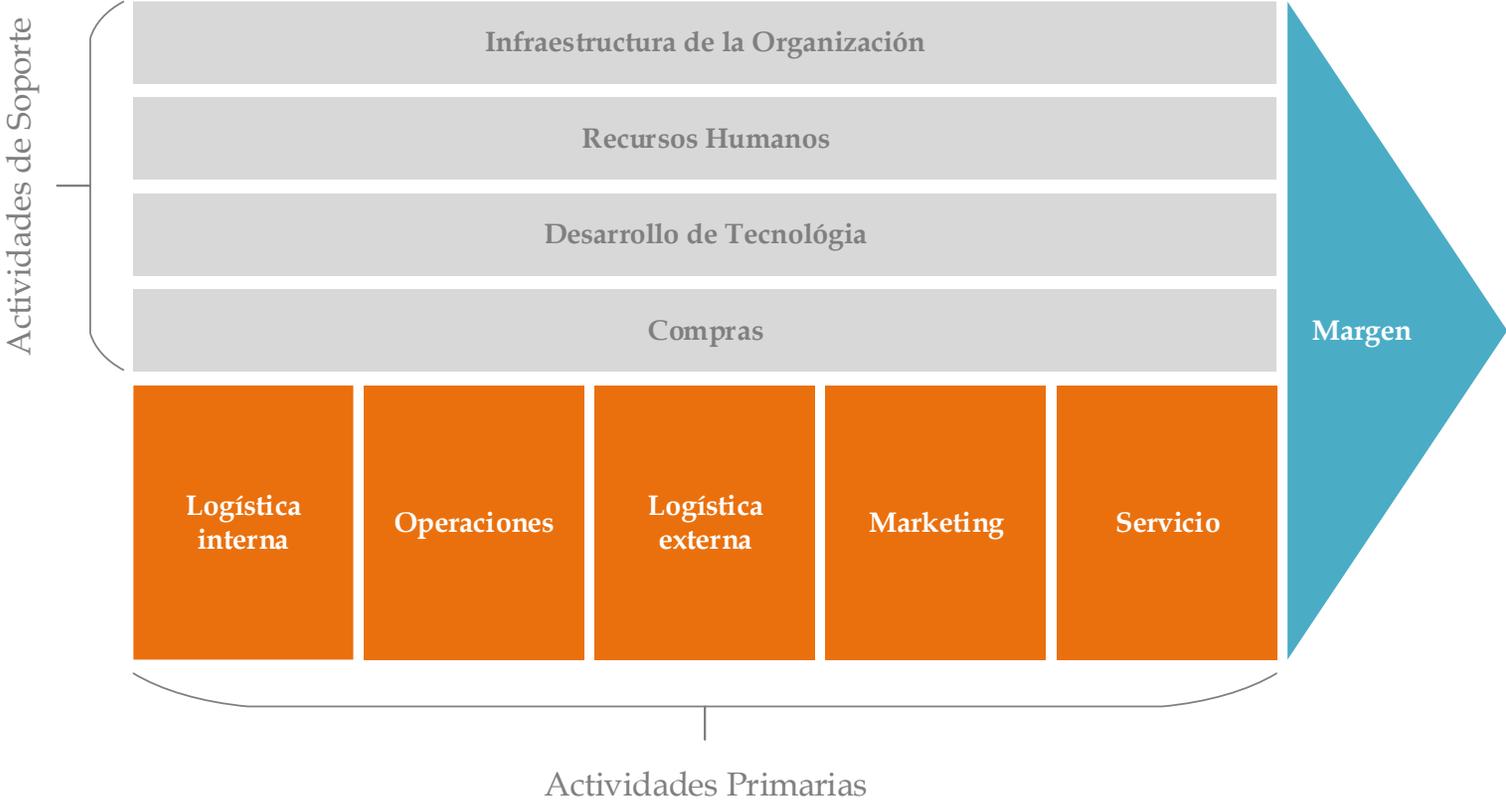
#### **Mercadotecnia y ventas.**

Actividades relacionadas con proporcionar un medio por el cual los compradores puedan comprar el producto e inducirlos a hacerlo (publicidad, fuerza de ventas, selección del canal, etc.).

#### **Servicio.**

Actividades relacionadas con la prestación de servicios para realizar o mantener el valor del producto, como instalación, reparación, mantenimiento, etc.).

Ilustración 55. Cadena de valor de Michael Porter



Fuente: Autoría propia en base a [https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena\\_de\\_valor](https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_valor)

Tabla 13. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en las actividades primarias de la cadena de valor.

Área	Actividades Primarias						
	Logística Interna	Operaciones	Logística Externa	Marketing y Ventas	Servicio	TOTAL	PONDERACION
Calidad	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	1.4	13.93%
Logística	0.8	0.4	0.8	0.2	0.2	2.4	23.88%
Ingeniería Estándar	0.4	0.8	0.4	0.05	0.05	1.7	16.92%
Producción	0.05	0.8	0.05	0.05	0.4	1.35	13.43%
Economía y Finanzas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	9.95%
Ergonomía y Salud Ocupacional	0.05	0.4	0.05	0.05	0.1	0.65	6.47%
Gestión Empresarial	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.25	2.49%
Métodos Cuantitativos	0.4	0.4	0.4	0.05	0.05	1.3	12.94%
TOTAL	2.15	3.45	2.15	0.85	1.45	10.05	

## ii. Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor.

Las actividades que dan soporte a las actividades primarias y se apoyan entre sí, proporcionando insumos, tecnología, recursos humanos y varias funciones de la empresa.

**Infraestructura de la empresa:** Consiste en varias actividades, incluyendo la administración general, planeación, finanzas, contabilidad, asuntos legales, etc. Apoya normalmente a toda la cadena de valor y no a actividades individuales.

**Administración de recursos humanos:** Actividades implicadas en la búsqueda, contratación, entrenamiento, desarrollo, etc. de todos los tipos de personal.

**Desarrollo de Tecnología:** cada actividad de valor representa tecnología, sea conocimientos, procedimientos, o la tecnología dentro del proceso.

**Compras:** Se refiere a la función de abastecer insumos utilizados en la cadena de valor, no a insumos comprados en sí.

Tabla 14. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en las actividades de soporte de la cadena de valor.

Área	Actividades de Soporte					
	Infraestructura de la empresa	Gestión de Recursos Humanos	Desarrollo Tecnológico	Compras	TO TAL	PONDERACION
Calidad	0.05	0.05	0.05	0.2	0.35	5.88%
Logística	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	3.36%
Ingeniería Estándar	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	3.36%
Producción	0.05	0.2	0.2	0.05	0.5	8.40%
Economía y Finanzas	0.8	0.8	0.2	0.4	2.2	36.97%

Ergonomía y Salud Ocupacional	0.05	0.05	0.05	0.05	0.2	3.36%
Gestión Empresarial	0.8	0.8	0.2	0.1	1.9	31.93%
Métodos Cuantitativos	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	6.72%
TOTAL	1.95	2.1	0.9	1	5.95	

### iii. Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones.

La valoración del impacto en la oferta curricular por las instituciones que ofrecen formación continua se realiza en base a la oferta observada en este documento en relación con las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial.

Tabla 15. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular.

Área	Instituciones					
	Unive rsidad es	Institutos Tecnológic os	Institutos de Especializaci ón	Centros de Formació n	TO TA L	PONDE RACIÓ N
Calidad	0.4	0.4	0.05	0.2	1.05	17.50%
Logística	0.2	0.4	0.05	0.4	1.05	17.50%
Ingeniería Estándar	0.2	0.4	0.05	0.05	0.7	11.67%
Producción	0.2	0.4	0.05	0.4	1.05	17.50%
Economía y Finanzas	0.1	0.1	0.05	0.2	0.45	7.50%
Ergonomía y Salud Ocupacional	0.05	0.2	0.05	0.2	0.5	8.33%
Gestión Empresarial	0.05	0.2	0.05	0.4	0.7	11.67%
Métodos Cuantitativos	0.2	0.2	0.05	0.05	0.5	8.33%
TOTAL	1.4	2.3	0.4	1.9	6	

#### iv. Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP.

La valoración del impacto en la oferta curricular se basa en la oferta observada en este documento de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en los diferentes programas desarrollados por el INSAFORP, estos programas se clasifican en tres macros programas.

Tabla 16. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular del INSAFORP.

Área	INSAFORP				
	Formación para Trabajadores de Empresas	Formación para Jóvenes	Formación para Población Vulnerables	TO TAL	PONDERACION
Calidad	0.4	0.05	0.05	0.5	22.22%
Logística	0.05	0.05	0.05	0.15	6.67%
Ingeniería Estándar	0.05	0.05	0.05	0.15	6.67%
Producción	0.4	0.05	0.05	0.5	22.22%
Economía y Finanzas	0.1	0.05	0.05	0.2	8.89%
Ergonomía y Salud Ocupacional	0.2	0.05	0.05	0.3	13.33%
Gestión Empresarial	0.2	0.05	0.05	0.3	13.33%
Métodos Cuantitativos	0.05	0.05	0.05	0.15	6.67%
TOTAL	1.45	0.4	0.4	2.25	

## E. PRIORIZACIÓN RELATIVA DE ÁREAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL POR CRITERIO.

### i. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en las actividades primarias de la cadena de valor.

Para determinar la importancia relativa se retoma la matriz de impacto del factor (Tabla 13. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en las actividades primarias de la cadena de valor.). Se toman los valores máximos y mínimos de impacto para obtener la diferencia máxima, esta se divide en tres para estimar una diferencia de intervalos adecuada.

Tabla 17. Datos de impacto en las actividades primarias de la cadena de valor.

Datos de impacto	
Impacto máximo	23.88%
Impacto mínimo	2.49%
Diferencia máxima	21.39%
Intervalos de diferencia (3)	7%

Fuente: Autoría propia.

La asignación se hará de acorde a la siguiente tabla:

Tabla 18. Escala de importancia según factor de impacto en las actividades primarias de la cadena de valor.

Nivel	Diferencia de impacto	Importancia
Igualmente importante	$\leq 7\%$	1
Significativamente importante	$> 7\% \text{ y } \leq 14\%$	5
Excesivamente más importante	$> 14\%$	10
Significativamente menos importante	$> -7\% \text{ y } \leq -14\%$	0.2
Excesivamente menos importante	$> -14\%$	0.1

Fuente: Autoría propia en base a la escala de valoración de importancia de la Matriz de Priorización.

Tabla 19. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en las actividades primarias de la cadena de valor.

Impacto en actividades primarias en la cadena de valor	Calidad	Logística	Ingeniería Estándar	Producción	Economía y	Ergonomía y Salud	Gestión	Métodos	TOTAL	PONDERACION
Calidad		0.2	1	1	1	5	5	1	14.2	12.56 %
Logística	5		1	5	5	10	10	5	41	36.25 %
Ingeniería Estándar	1	1		1	1	1	10	1	16	14.15 %
Producción	1	0.2	1		1	1	5	1	10.2	9.02 %
Economía y Finanzas	1	0.2	1	1		1	5	1	10.2	9.02 %
Ergonomía y Salud Ocupacional	0.2	0.1	1	1	1		1	1	5.3	4.69 %
Gestión Empresarial	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	1		0.2	2	1.77 %
Métodos Cuantitativos	1	0.2	1	1	1	5	5		14.2	12.56 %
TOTAL	9.4	2	6.1	10.2	10.2	24	41	10.2	113.1	100.00 %

## ii. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor.

Para determinar la importancia relativa se retoma la matriz de impacto del factor (Tabla 14. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en las actividades de soporte de la cadena de valor.), Se toman los valores máximos y mínimos de impacto para obtener la diferencia máxima, esta se divide en tres para estimar una diferencia de intervalos adecuada.

Tabla 20. Datos de impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor.

Datos de impacto	
Impacto máximo	36.97%
Impacto mínimo	3.36%
Diferencia máxima	33.61%
Intervalos de diferencia (3)	11%

Fuente: Autoría propia.

La asignación se hará de acorde a la siguiente tabla:

Tabla 21. Escala de importancia según factor de impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor

Nivel	Diferencia de impacto	Importancia
Igualmente importante	$\leq 11\%$	1
Significativamente importante	$> 11\% \text{ y } \leq 22\%$	5
Excesivamente más importante	$> 22\%$	10
Significativamente menos importante	$> -11\% \text{ y } \leq -22\%$	0.2
Excesivamente menos importante	$> -22\%$	0.1

Fuente: Autoría propia en base a la escala de valoración de importancia de la Matriz de Priorización.

Tabla 22. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en las actividades de apoyo de la cadena de valor.

Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor	Calidad	Logística	Ingeniería Estándar	Producción	Economía y	Ergonomía y Salud	Gestión	Métodos	TOTAL	PONDERACION
Calidad		1	1	1	0.1	1	0.1	1	5.2	3.28 %
Logística	1		1	0.2	0.1	1	0.1	1	4.4	2.77 %
Ingeniería Estándar	1	1		0.2	0.1	1	0.1	1	4.4	2.77 %
Producción	1	5	5		0.1	1	0.1	1	13.2	8.32 %
Economía y Finanzas	10	10	10	10		10	1	10	61	38.44 %
Ergonomía y Salud Ocupacional	1	1	1	1	0.1		0.1	1	5.2	3.28 %
Gestión Empresarial	10	10	10	10	1	10		10	61	38.44 %
Métodos Cuantitativos	0.1	1	1	1	0.1	1	0.1		4.3	2.71 %
TOTAL	24.1	29	29	23.4	1.6	25	1.6	25	158.7	100.00 %

**iii. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en la oferta curricular actual de las instituciones.**

Para determinar la importancia relativa se retoma la matriz de impacto del factor (Tabla 16. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular del INSAFORP.), Se toman los valores máximos y mínimos de impacto para obtener la diferencia máxima, esta se divide en tres para estimar una diferencia de intervalos adecuada.

Tabla 23. Datos de impacto en la oferta curricular de las instituciones.

Datos de impacto	
Impacto máximo	17.50%
Impacto mínimo	7.50%
Diferencia máxima	10.00%
Intervalos de diferencia (3)	3%

Fuente: Autoría propia.

La asignación se hará de acorde a la siguiente tabla:

Tabla 24. Escala de importancia según factor de impacto en la oferta curricular de las instituciones.

Nivel	Diferencia de impacto	Importancia
Igualmente importante	$\leq 3\%$	1
Significativamente importante	$> 3\% \text{ y } \leq 6\%$	5
Excesivamente más importante	$> 6\%$	10
Significativamente menos importante	$> -3\% \text{ y } \leq -6\%$	0.2
Excesivamente menos importante	$> -6\%$	0.1

Fuente: Autoría propia en base a la escala de valoración de importancia de la Matriz de Priorización.

Tabla 25. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en la oferta curricular actual de las instituciones.

Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones	Calidad	Logística	Ingeniería Estándar	Producción	Economía y	Ergonomía y Salud	Gestión	Métodos	TOTAL	PONDERACION
Calidad		1	5	1	10	10	5	10	42	25.10 %
Logística	1		5	1	10	10	5	10	42	25.10 %
Ingeniería Estándar	0.2	0.2		0.2	5	5	1	5	16.6	9.92 %
Producción	1	1	5		10	10	5	10	42	25.10 %
Economía y Finanzas	0.1	0.1	0.2	0.1		1	0.2	1	2.7	1.61 %
Ergonomía y Salud Ocupacional	0.1	0.1	0.2	0.1	1		0.2	1	2.7	1.61 %
Gestión Empresarial	0.2	0.2	1	0.2	5	5		5	16.6	9.92 %
Métodos Cuantitativos	0.1	0.1	0.2	0.1	1	1	0.2		2.7	1.61 %
TOTAL	2.7	2.7	16.6	2.7	42	42	16.6	42	167.3	100.00 %

#### iv. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP.

Para determinar la importancia relativa se retoma la matriz de impacto del factor (Tabla 15. Impacto de las áreas de formación técnica de la ingeniería industrial en la oferta curricular.) Se toman los valores máximos y mínimos de impacto para obtener la diferencia máxima, esta se divide en tres para estimar una diferencia de intervalos adecuada.

Tabla 26. Datos de impacto en las actividades de soporte de la cadena de valor.

Datos de impacto	
Impacto máximo	22.22%
Impacto mínimo	6.67%
Diferencia máxima	15.56%
Intervalos de diferencia (3)	5%

Fuente: Autoría propia.

La asignación se hará de acorde a la siguiente tabla:

Tabla 27. Escala de importancia según factor de impacto en la oferta curricular del INSAFORP.

Nivel	Diferencia de impacto	Importancia
Igualmente importante	0% a 5%	1
Significativamente importante	5% a 10%	5
Excesivamente más importante	Mayor a 10%	10
Significativamente menos importante	-5% a 0%	0.2
Excesivamente menos importante	Mayor a -10%	0.1

Fuente: Autoría propia en base a la escala de valoración de importancia de la Matriz de Priorización.

Tabla 28. Priorización de las áreas de ingeniería industrial por impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP.

Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP	Calidad	Logística	Ingeniería Estándar	Producción	Economía y	Ergonomía y Salud	Gestión	Métodos	TOTAL	PONDERACION
Calidad		10	10	1	10	5	5	10	51	33.38 %
Logística	0.1		1	0.1	1	0.2	0.2	1	3.6	2.36 %
Ingeniería Estándar	0.1	1		0.1	1	0.2	0.2	1	3.6	2.36 %
Producción	1	10	10		10	5	5	10	51	33.38 %
Economía y Finanzas	0.1	1	1	0.1		1	1	1	5.2	3.40 %
Ergonomía y Salud Ocupacional	0.2	5	5	0.2	1		1	5	17.4	11.39 %
Gestión Empresarial	0.2	5	5	0.2	1	1		5	17.4	11.39 %
Métodos Cuantitativos	0.1	1	1	0.1	1	0.2	0.2		3.6	2.36 %
TOTAL	1.8	33	33	1.8	25	12.6	12.6	33	152.8	100.00 %

## F. PRIORIZACIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

La siguiente tabla resume los valores obtenidos por cada criterio de priorización y el valor de cada área de la ingeniería industrial por cada uno de estos criterios.

Tabla 29. Cuadro resumen de los valores de las áreas de la ingeniería industrial y los factores de priorización.

	Impacto en actividades primarias en la cadena de valor	Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor	Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones	Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP
Porcentaje de Factores	38.04%	11.96%	38.04%	11.96%
Calidad	12.56%	3.28%	25.10%	33.38%
Logística	36.25%	2.77%	25.10%	2.36%
Ingeniería Estándar	14.15%	2.77%	9.92%	2.36%
Producción	9.02%	8.32%	25.10%	33.38%
Economía y Finanzas	9.02%	38.44%	1.61%	3.40%
Ergonomía y Salud Ocupacional	4.69%	3.28%	1.61%	11.39%
Gestión Empresarial	1.77%	38.44%	9.92%	11.39%
Métodos Cuantitativos	12.56%	2.71%	1.61%	2.36%

Para obtener el valor final de priorización de cada área de formación se multiplica los valores de las áreas de cada criterio por el valor de este criterio.

Al efectuar estas operaciones se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 30. Priorización general de las áreas de formación en ingeniería industrial.

	Impacto en actividades primarias en la cadena de valor	Impacto en actividades de soporte en la cadena de valor	Impacto en la oferta curricular actual de las instituciones	Impacto en la oferta curricular actual del INSAFORP	TOTAL
Calidad	4.78%	0.39%	9.55%	3.99%	18.71%
Logística	13.79%	0.33%	9.55%	0.28%	23.96%
Ingeniería Estándar	5.38%	0.33%	3.77%	0.28%	9.77%
Producción	3.43%	0.99%	9.55%	3.99%	17.97%
Economía y Finanzas	3.43%	4.60%	0.61%	0.41%	9.05%
Ergonomía y Salud Ocupacional	1.78%	0.39%	0.61%	1.36%	4.15%
Gestión Empresarial	0.67%	4.60%	3.77%	1.36%	10.40%
Métodos Cuantitativos	4.78%	0.32%	0.61%	0.28%	6.00%
TOTAL					100%

Con la Matriz de Priorización se logran identificar las principales áreas de la ingeniería industrial para la generación de oferta curricular de formación continua. Las áreas con mayor importancia son:

1. Logística
2. Calidad
3. Producción

Tabla 31. Áreas de formación en ingeniería industrial según prioridad

Área de Formación	Prioridad
Logística	23.96%
Calidad	18.71%
Producción	17.97%
Gestión Empresarial	10.40%
Ingeniería Estándar	9.77%
Economía y Finanzas	9.05%
Métodos Cuantitativos	6.00%
Ergonomía y Salud Ocupacional	4.15%

Para una mayor contribución al desarrollo socio-económico del país los esfuerzos de formación continua deben concentrarse en las áreas más importantes. Para la generación de oferta curricular se presenta la siguiente tabla, en la que se establecen sub-áreas de estas áreas principales y la cobertura de estas por las instituciones de formación del país.

Tabla 32. Oferta de formación continua en las principales áreas de formación técnica de la ingeniería industrial.

Área	Área específica	Universidades	Institutos Especializados	Institutos Tecnológicos	Centros de Formación	INSAFO RP	Frecuencia
Logística	Gestión de Cadena de Suministro		x		x		2
	Redes de Distribución y Control de Flotas		x		x		2
	Procedimientos y Operaciones Aduaneras		x		x		2
Producción	Técnicas Computarizadas de Producción		x				1
	Programación de la Producción						0
	Planeación de la Producción						0
	Control de la Producción		x			x	2
	Automatización de Procesos				x		1
	Tecnología 3D				x		1
Calidad	Control de Calidad	x			x		2
	Gestión/Aseguramiento de Calidad	x			x	x	3
	Mejoramiento de Calidad	x			x	x	3

## Oportunidades de Oferta Curricular para Formación Continua.

Las oportunidades de formación de las principales áreas de formación técnica en ingeniería industrial, se presentan a continuación.

Logística	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión de la Cadena de Suministro</li><li>• Redes de Distribución y Gestión de Flotas</li><li>• Procedimientos y Operaciones Aduaneras</li></ul>
Calidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión/Aseguramiento de la Calidad</li><li>• Mejoramiento de la Calidad</li></ul>
Producción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatización de Procesos</li><li>• Tecnología 3D</li></ul>
Áreas de apoyo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Resolución de problemas</li><li>• Adaptación al cambio</li><li>• Comunicación</li><li>• Atención al detalle</li></ul>

Es necesario destacar la importancia del desarrollo de habilidades blandas en todos los esfuerzos futuros en el ámbito de la formación continua. Estas habilidades blandas pueden verse como áreas de apoyo en la formación de perfiles de aplicación de técnicas de la ingeniería industrial.

### 10.3. MARCO LÓGICO.

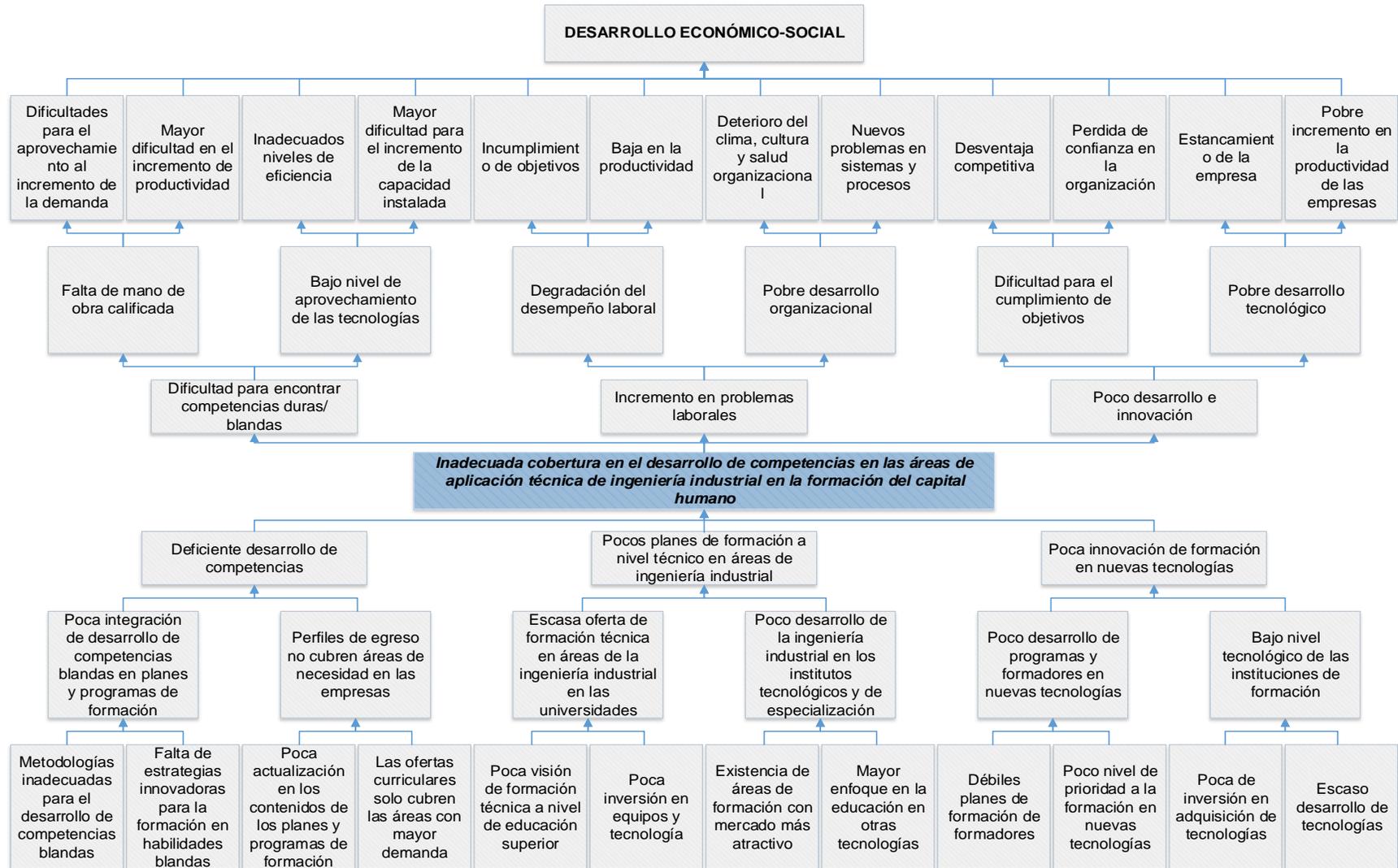
#### A. MATRIZ DE INVOLUCRADOS.

Tabla 33. Matriz de Involucrados

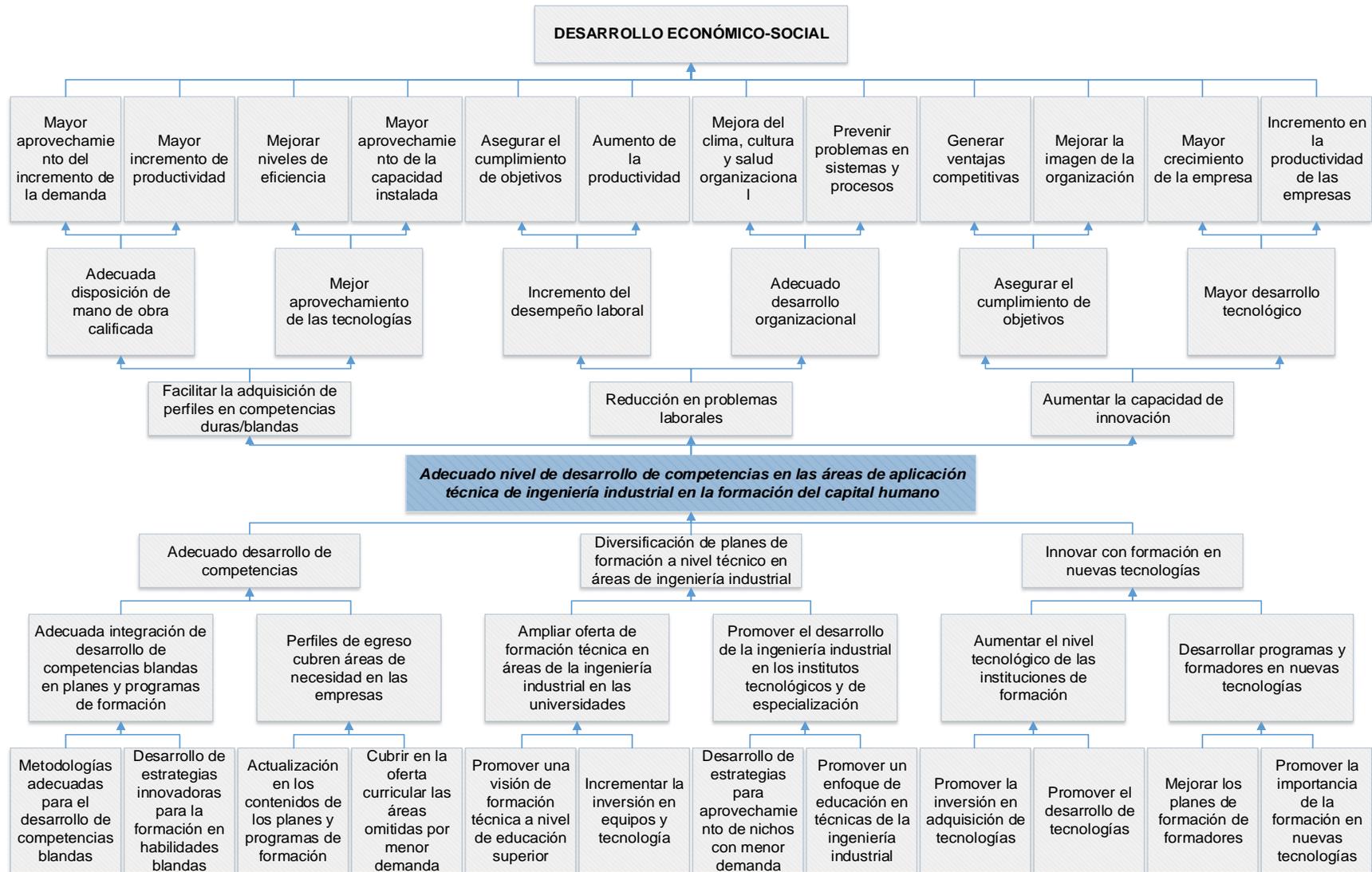
Actores Involucrados	Interés o motivaciones	Posición	Recursos	Rol
Población general	-Inserción laboral -Mejorar prestaciones laborales -Desarrollo personal	Favor	-Disposición a participar en formación profesional	Aspirantes a cursos o actividades de formación profesional
Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP)	-Capacitar el talento humano -Inserción laboral del talento humano -Desarrollo socio económico	Favor	-Capital de inversión en formación profesional -Instalaciones de formación profesional -Formadores -Planes de estudio	-Regular la formación profesional en el país -Gestión del Sistema Nacional de Formación Profesional -Investigar necesidades de formación profesional
Ministerio de Educación (MINED)	-Educación y desarrollo de la población	Favor	-Capital de inversión en formación profesional -Planes de estudio	-Regular la educación técnica a nivel superior
Universidades	-Educación y formación del talento humano	Favor	-Instalaciones -Educadores y formadores -Planes de estudio	-Ofrecer planes de estudio a nivel de educación superior -Ofrecer programas de

				formación en áreas específicas
Institutos Tecnológicos	-Educación y formación del talento humano	Favor	-Instalaciones -Educadores y formadores -Planes de estudio	-Ofrecer planes de estudio a nivel de educación superior -Ofrecer programas de formación en áreas específicas
Escuelas de Especialización	-Educar y formar el talento humano	Favor	-Instalaciones -Educadores y formadores -Planes de estudio	-Ofrecer planes de estudio a nivel de educación superior -Ofrecer programas de formación en áreas específicas
Centro de Formación	-Brindar servicios de formación y capacitación	Favor	-Instalaciones -Educadores y formadores -Programas de formación y capacitación	-Ofrecer programas de formación en áreas específicas
Empresas del país	-Capacitar y formar su capital humano	Favor	-Financieros -Recurso humano	-Proporcionar al capital humano interno acceso a la formación y capacitación para el trabajo

## B. ÁRBOL DE PROBLEMA



## C. ÁRBOL DE OBJETIVOS.



## 11. ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DE PROPUESTAS CURRICULARES.

Para determinar las ofertas curriculares a proponer deben considerarse dos aspectos a partir de las principales áreas identificadas (calidad, logística y producción):

1. El tipo de currículo: las opciones son técnicos, diplomados o cursos, maestrías, doctorados.
2. Las áreas de formación y desempeño: A partir de las áreas generales de calidad, logística y producción se determinan áreas más específicas para establecer las áreas de desempeño donde podrán desarrollarse los egresados de las ofertas propuestas.

### Tipo de currículo.

En el siguiente cuadro se muestran las opciones para el tipo de oferta curricular y sus diferencias entre los parámetros de formación, objetivos, duración, exigencias y requisitos.

	Técnicos	Diplomados	Maestrías	Doctorados
Tipo de Formación	Formación profesional/Educación formal	Formación profesional/Educación continua	Educación forma	Educación formal
Objetivo	Adquirir competencias para la aplicación de técnicas entorno a determinada disciplina.	Actualizar los conocimientos y aprender nuevas técnicas en torno a determinadas disciplinas	Profundización teórica, tecnológica y profesional sobre determinada área	Adquirir competencias de investigación que puedan impulsar el desarrollo de sus disciplinas
Duración mínima	2 años	No especificado	2 años	3 años

Exigencia (Unidades valorativas)	64 UV	No especificado	64 UV	96 UV
Requisito	Título de educación Media	No especificado	Grado de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto	Grado de Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o de Maestro

Como se puede observar la alternativa más adecuada son las ofertas curriculares en diplomados, ya que son las más relacionadas con la formación continua. La Ley de Educación Superior de El Salvador se refiere a este tipo de actividades como **Labores de Extensión Cultural**; Dicha ley establece una libertad de extensión de cursos, certificados, diplomas bajo este concepto a las instituciones de educación superior.

#### **Áreas de formación y desempeño.**

El mercado más interesante para las ofertas curriculares en diplomados en áreas de la ingeniería industrial son el personal administrativo de las organizaciones, bajo este contexto lo adecuado es presentar oportunidades para la actualización y especialización de conocimiento en las áreas priorizadas: Calidad, Logística y Producción. Por lo que se deben generar competencias para desempeño como gerentes y jefes en dichas áreas, y considerando el rigor técnico de estas áreas los participantes deben formarse para desempeñarse como auditores y consultores en dichas áreas.

PROBLEMA	CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	NECESIDADES DE APRENDIZAJE	TEMA TRANSVERSAL
Inadecuada cobertura en el desarrollo de competencias en las áreas de aplicación técnica de la ingeniería industrial	Deficiente desarrollo de competencias	Adecuado desarrollo de competencias	<p>Gestión de sistemas de control de la calidad</p> <p>Diseño y Gestión de sistemas logísticos</p> <p>Administración de sistemas de producción</p>	<p>Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001</p> <p>Control y mejora de procesos Lean Six Sigma</p> <p>Administración, operación y diseño de la cadena de suministro.</p> <p>Administración del sistema de producción</p> <p>Planificación de recursos y operaciones</p>
	Poca innovación de formación en nuevas tecnologías	Innovar con formación en nuevas tecnologías	<p>Competencias para la implementación de nuevas tecnologías en sistemas logísticos.</p> <p>Competencias para adaptar y desarrollar modelos de negocios basados en tecnologías 4.0.</p>	<p>Logística 4.0</p> <p>Industria 4.0</p>

## 12. DISEÑO CONCEPTUAL DE PROPUESTA.

Para el desarrollo de un diseño conceptual se identifican los objetivos y requerimientos del sistema.

Como referencia al objetivo del sistema se plantea la pregunta clave; ¿Para qué? Y como referencia a los requerimientos del sistema se plantean las preguntas; ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Con qué? Y ¿Cómo se si lo logre?

El diseño conceptual de la propuesta se plantea como la respuesta a las interrogantes clave, a continuación, se muestra el planteamiento:

Tabla 34. Preguntas clave para el diseño curricular

Preguntas Clave		Diseño conceptual de propuesta
¿PARA QUÉ?	Necesidades Problemas	Justificación o fundamentación en función de necesidades productividad y sociales
¿QUÉ?	Destrezas Habilidades Conocimientos Valores Capacidades Competencias	Estructura curricular en función de unidades didácticas
¿COMÓ?	Metodología	Estrategias de enseñanza y aprendizaje
¿CON QUÉ?	Recursos	Docentes Infraestructura Tecnología Equipos Recursos didácticos
¿CÓMO SABER SI LO LOGRE?	Evaluación de mejora continua	Criterios de desempeño Indicadores de desempeño

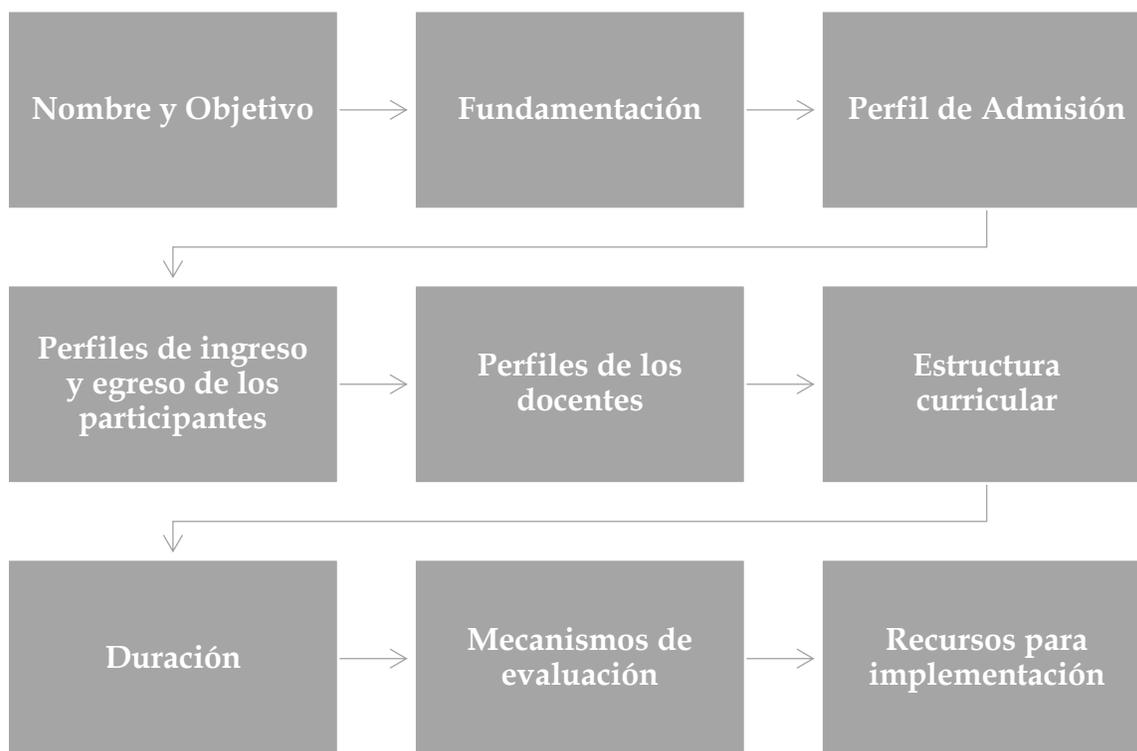
# **CAPITULO III: DISEÑO.**

### 13. METODOLOGÍA PARA PARA DISEÑO DE OFERTAS CURRICULARES.

Para la metodología de desarrollo de lineamientos para los diplomados se basa en la Propuesta de Lineamientos de Diplomados de la Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El desarrollo de lineamientos sigue el siguiente esquema:

*Ilustración 56. Esquema metodológico para lineamientos de diplomados.*



*Fuente: Propuesta de lineamientos para diplomados Escuela de Postgrados de Ingeniería y Arquitectura.*

#### **Nombre y Objetivo.**

El nombre es la denominación con la que identifica cada diplomado. El objetivo desde el punto de vista curricular se plantea como el desarrollo de habilidades y competencias en los diferentes diplomados para que los participantes actualicen y especialicen sus conocimientos en las área, técnicas o tecnologías planteadas.

### **Fundamentación.**

En este apartado se expresan las razones que tiene la institución para impartir la el diplomado. Con base en el análisis de contexto, describir cuál será el aporte al desarrollo sostenible del país con el ejercicio de la de los conocimientos y habilidades adquiridas.

### **Perfil de admisión.**

Los requisitos de ingreso se plantean como las condiciones profesionales que deben cumplir los prospectos a los programas para filtrar aquellos prospectos con formación en áreas pertinentes al contenido de los programas. Para los programas planteados en este documento el principal requisito que deben cumplir los prospectos es tener un título universitario en carreras relacionadas a las ciencias de la administración o ingeniería.

### **Perfiles de ingreso.**

El perfil de ingreso se refiere al conocimiento previo que deben tener los prospectos para poder entender y desarrollar los contenidos de los programas planteados, de manera general estos programas exigen conocimiento previo en estadística para ingenierías, conocimientos de administración, entre otros.

### **Perfiles de egreso.**

Los perfiles de egreso se establecen como las áreas de formación y desempeño en las que se busca formar a los participantes de los programas.

Las áreas de formación obedecen a la orientación temática de los contenidos de los programas; En cuanto a las áreas de desempeño, se refiere a las áreas laborales o profesionales en las que los participantes podrán desempeñarse satisfactoriamente de acuerdo a los contenidos de los programas.

### **Perfiles de los docentes.**

En este apartado se describen los estudios, experiencias y certificaciones que debe poseer el facilitador de los diplomados.

### **Estructura curricular.**

Son el conjunto de conocimientos agrupados en módulos siguiendo un orden lógico relacional para el desarrollo de estos programas. Los contenidos se establecen en

base a consultas de programas de diplomado elaborados por la Universidad Técnica de México, la Universidad Modular de México entre otras instituciones, y en base a consultas de libros especializados en los temas.

Para ejemplificar el procedimiento para determinar el contenido de los diplomados se presenta la siguiente tabla en la cual se termina el contenido para la propuesta de “Diplomado en implementación de la norma ISO 9001: 2015” de área de calidad, para ello se muestran los cursos consultados y las áreas modulares de contenido de los mismos, bajo ese esquema se toman los temas con mayor frecuencia y pertinencia al objetivo curricular y perfil de egreso planteado, además el contenido se profundiza con las referencias bibliográficas consultadas.

Diplomados/Contenidos	Instituto de la Calidad Chile. Diplomado en Gestión de Calidad ISO 9001:2015	Escuela Europea de Excelencia. Diplomado de Gestión de Calidad ISO 9001:2015	Escuela Europea de Excelencia. Diplomado de Gestión de Calidad ISO 9001:2015
Teoría sobre Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001	✓	✓	✓
Interpretación de la Norma	X	✓	✓
Documentación de Sistemas ISO 9001	✓	x	✓
Gestión de Riesgos en Sistema de Gestión de la Calidad	✓	✓	✓
Gestión de Acciones Correctivas	✓	✓	✓
Gestión del Cambio Organizacional	X	x	✓
Auditor Interno para ISO 9001	✓	✓	X
Dirección de Proyectos para ISO 9001	x	✓	X

Para el caso del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015, se toman los temas modulares siguientes:

1. Teoría sobre Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001
2. Interpretación de la Norma
3. Documentación de Sistemas ISO 9001
4. Gestión de Riesgos en Sistema de Gestión de la Calidad
5. Gestión de Acciones Correctivas
6. Gestión del Cambio Organizacional

Ya que son los de mayor frecuencia y considerados de mayor pertinencia para el objetivo curricular y perfil de egreso.

### **Duración.**

La duración de los diplomados debe presentarse en horas y no debe ser inferior a 80 horas.

### **Mecanismos de evaluación.**

Son el conjunto de actividades propuestas para la evaluación del rendimiento y el nivel de asimilación de los contenidos por los participantes para establecer un nivel de valoración alcanzado. Entre las principales actividades se plantea el desarrollo de evaluaciones parciales, desarrollo de talleres y casos empresariales.

### **Recursos para implementación.**

Se refiere al establecimiento de todos aquellos recursos necesarios para el adecuado desarrollo de los diplomados propuestos en este documento.

## **14. PROPUESTAS PARA ÁREA DE CALIDAD.**

### **14.1. DIPLOMADO EN IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001: 2015.**

#### **OBJETIVOS.**

##### **General.**

Desarrollar en los participantes las competencias y habilidades para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad bajo las directrices de la norma ISO 9001 con enfoques en la gestión del riesgo, documentación del sistema, gestión de las acciones correctivas y gestión del cambio organizacional.

##### **Específicos.**

- Analizar e interpretar los principios de la gestión de la calidad.
- Analizar e interpretar adecuadamente los requisitos de la norma ISO 9001: 2015 para ser aplicados en las diferentes organizaciones.
- Conocer y comprender los principios de la gestión del riesgo en los sistemas de gestión de la calidad para la identificación y gestión del riesgo de los sistemas basados en la norma ISO 9001: 2015.
- Analizar la importancia de los procesos en la estructura y la documentación de los Sistemas de Gestión de la Calidad de acuerdo a la norma ISO 9001: 2015.
- Diseñar y estructurar la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a la norma ISO 10013.
- Analizar y distinguir la importancia de la gestión del cambio organizacional para la adopción de un Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001: 2015.

#### **FUNDAMENTACIÓN.**

La gestión de la calidad conlleva actividades de planeamiento de la calidad, control de la calidad, aseguramiento de la calidad y mejoras en la calidad. Una adecuada gestión de la calidad permite un desarrollo competitivo de las empresas y un aumento sostenido de la producción nacional para el consumo interno y exportaciones, proporcionando herramientas para el incremento de la competitividad de la industria nacional en la región y generando propuestas de valor para el crecimiento económico del país.

## PERFIL DE ADMISIÓN.

- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.

## PERFIL DE INGRESO.

Se recomienda que los participantes deben tener conocimientos previos en:

- Norma ISO 9001: 2015
- Sistema de Gestión
- Calidad
- Gestión de la Calidad

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas de Formación.

- ✓ Sistemas de Gestión de la Calidad
- ✓ Gestión del Riesgo
- ✓ Documentación de procesos
- ✓ Gestión de acciones correctivas
- ✓ Gestión del cambio organizacional

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Gerente de Calidad	- Dirigir el proceso para Implementar los requisitos de la Norma ISO 9001: 2015 en el Sistema de Gestión de la - Calidad de la organización. - Establecer las directrices para la gestión del riesgo del sistema de gestión de la calidad. - Desarrollar las directrices para la documentación de los procesos. - Dirigir la gestión de las acciones correctiva y - preventivas para el aseguramiento de la calidad. - Liderar la gestión del cambio organizacional.
Supervisor de calidad	- Identificar y documentar los procesos del negocio - Colaborar en las auditorías internas del sistema de gestión de calidad - Implementar las acciones correctivas y preventivas para el aseguramiento de la calidad
Auditor Interno	- Preparación del plan de auditoria. - Preparación de la auditoria. - Ejecución de la auditoria. - Presentación de los resultados de auditoria.

## **PERFIL DOCENTE.**

### Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas integrados de gestión

### Experiencia:

- Mínimo 5 años como líder de calidad ISO 9001.
- 5 años como auditor de sistema de gestión de calidad.
- 3 años como Formador.

### Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	DURACIÓN (HORAS)
<b>MODULO 1: Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015</b>	<b>8</b>
1.1. Introducción al concepto de calidad.	1
1.2. Familia de Normas ISO 9000.	1
1.3. El enfoque en el cliente.	1
1.4. Liderazgo y compromiso de personas.	1
1.5. Mejoramiento Continuo.	1
1.6. Toma de decisiones basadas en hechos.	1
1.7. Gestión de las Relaciones.	1
1.8. Estadísticas y resultados de implementación.	1
<b>MODULO 2: Interpretación de la Norma ISO 9001: 2015</b>	<b>16</b>
2.1. Introducción de la norma ISO 9001:2015	4
2.2. Requisitos de contexto, liderazgo y planificación ISO 9001:2015	4
2.3. Requisitos de planificación, apoyo y operación ISO 9001:2015	4
2.4. Requisitos de operación, desempeño y mejora ISO 9001:2015	4
<b>MODULO 3: Documentación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015</b>	<b>16</b>
3.1. ISO 9001:2015. Documentos del Sistema de Gestión de Calidad.	8
3.2. Documentos del Sistema de Gestión de Calidad.	8
<b>MODULO 4: Gestión de Riesgos en Sistemas de Gestión de Calidad</b>	<b>20</b>
4.1. Introducción y elementos generales.	4
4.2. Gestión del riesgo.	16
<b>MODULO 5: Gestión de Acciones Correctivas</b>	<b>9</b>
5.1. Conceptos y Origen de las No Conformidades.	3
5.2. Diseño e Implementación de Acciones Correctivas y Preventivas	6
<b>MODULO 6: Gestión del Cambio Organizacional</b>	<b>16</b>
6.1. El cambio organizacional.	4
6.2. El conflicto.	4
6.3. Motivación.	4
6.4. Visión panorámica de las diferentes aproximaciones del estudio de liderazgo.	4
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>

## DURACIÓN.

La duración del diplomado es de 85 horas.

## MECANISMO DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 2. Interpretación de la Norma ISO 9001: 2015 3. Documentación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015	20%
Evaluación Parcial 2	4. Gestión de Riesgos en Sistemas de Gestión de Calidad 5. Gestión de Acciones Correctivas 6. Gestión del Cambio Organizacional	20%
Talleres	Evaluación constante de todo el contenido	30%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con certificación para la implementación de la norma ISO 9001: 2015

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- Escuela Europea de Excelencia. Diplomado Gestión de Calidad ISO 9001:2015

Enlace: <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/cursos/diplomado-gestion-calidad-iso-9001-2015/>

- Instituto de la Calidad Chile. Diplomado en Gestión de Calidad ISO 9001:2015

Enlace: <https://www.institutodelacalidad.cl/WP/diplomados/diplomados-calidad/diplomado-gestion-de-calidad-iso-90012015/>

- BSG Institute. Curso Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001:2015

Enlace: <https://bsginstitute.com/Calidad/Curso-Sistemas-de-Gestion-ISO-9001-2015-60>

- BSG Institute. Implementador Líder ISO 9001 Gestión de Calidad

Enlace: <https://bsginstitute.com/Calidad/Implementador-Lider-ISO-9001-Gestion-de-Calidad-213>

## Bibliografía.

GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE ISO 9001:2015. **GÓMEZ MARTÍNEZ, José Antonio**

## **14.2. DIPLOMADO EN GESTIÓN DE PROCESOS: MAPEO, DISEÑO Y MEJORA.**

### **OBJETIVOS.**

#### **General.**

Desarrollar en los participantes las competencias y habilidades para la gestión de los procesos mediante el Sistema de Gestión de la Calidad en base al mapeo, diseño y mejora de estos para el aseguramiento de la calidad.

#### **Específicos.**

- ✓ Manejar conceptos de mejora de procesos y el enfoque integral para la implementación de estos en las organizaciones.
- ✓ Entender el enfoque de proceso como una herramienta que permite descubrir las diferencias entre el resultado actual y el resultado pretendido por los objetivos de negocio, posibilitando el desarrollo de estrategias para alinear resultados con objetivos.
- ✓ Usar los mapas de proceso como representación gráfica de los mismos para facilitar las actividades de evaluación y control de estos.

### **FUDAMENTACIÓN.**

La gestión de los procesos consiste en metodologías tecnológicas, que dentro de una organización permiten mejorar el desempeño de está obteniendo resultados notados en la mejora de eficiencia y eficacia. De esta manera estas temáticas tienen el potencial para incidir en la competitividad de las industrias nacionales incrementando los niveles de producción y contribuyendo al desarrollo económico y social del país.

### **PERFIL DE ADMISIÓN.**

- ✓ Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.
- ✓ Haber cursado el Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.

## PERFIL DE INGRESO.

El Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora está dirigido a profesionales con responsabilidades en la gestión de organizaciones de diversos rubros, incluyendo directivos y mandos intermedios, así como personal que participa en la implementación o mejora de procesos.

Para iniciar el diplomado se deben tener los siguientes conocimientos previos:

- Norma ISO 9001: 2015
- Sistema de Gestión de Calidad

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas de Conocimiento.

- ✓ Mapeo de Procesos
- ✓ Diseño de Procesos
- ✓ Mejora de Procesos

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Gerente de Calidad	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseñar los procesos en función del aseguramiento de la calidad.</li><li>- Desarrollar el mapeo de los procesos para el Sistema de Gestión de la Calidad.</li><li>- Establecer las pautas para la mejora de los procesos para el Sistema de Gestión de la Calidad.</li></ul>
Auditor Interno	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollar el mapeo de los procesos para el Sistema de Gestión de la Calidad.</li><li>- Colaborar en el diseño y mejora de los procesos para el Sistema de Gestión de la Calidad</li></ul>
Consultor de Gestión de la Calidad	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analizar las metodologías actuales para la documentación de procesos en el Sistema de Gestión de la Calidad.</li><li>- Proponer alternativas para el mapeo, diseño y mejora de los procesos para el aseguramiento de la calidad.</li></ul>

## **PERFIL DOCENTE.**

### Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas integrados de gestión

### Experiencia:

- Mínimo 5 años como líder de calidad ISO 9001.
- 5 años como auditor de sistema de gestión de calidad.
- 3 años como Formador.

### Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	DURACIÓN (HORAS)
<b>MODULO 1: Diseño del Proceso y el Aseguramiento de la Calidad</b>	<b>8</b>
1.1. Introducción al Diseño de Procesos	2
1.2. Conceptos de Aseguramiento de la Calidad	3
1.3. Ciclo PDCA para la Mejora Continua	3
<b>MODULO 2: Mapeo de Procesos</b>	<b>13</b>
2.1. Fundamentos del Mapeo de Procesos	3
2.2. Niveles del Mapeo de Procesos	3
2.3. Componentes del Mapeo de Procesos	3
2.4. Desarrollo del Mapeo de Procesos	4
<b>MODULO 3: Aplicación de la Metodología DMAIC</b>	<b>10</b>
3.1. Introducción al DMAIC	5
3.2. Aplicación del uso del Mapa de Procesos	5
<b>MODULO 4: Aplicación del FMEA</b>	<b>12</b>
4.1. Definición de un FMEA	4
4.2. Pasos para su Construcción	4
4.3. Pasos para su Evaluación	4
<b>MODULO 5: Análisis de los Modos de Fallo (FMEA)</b>	<b>10</b>
5.1. Lluvia de Ideas	2
5.2. Diagrama de Afinidad	4
5.3. Otras Técnicas de Análisis de Causa Raíz	4
<b>MODULO 6: Planes de Mejora</b>	<b>12</b>
6.1. Identificación de Soluciones	3
6.2. Benchmarking	3
6.3. Poka Yoke	3
6.4. Matriz de Selección de Soluciones	3
<b>MODULO 7: Evaluación del impacto de la Mejora</b>	<b>10</b>
7.1. Evaluación Financiera de la Mejora	2
7.2. Costos de Calidad	4
7.3. Análisis de Costo Beneficio	4
<b>MODULO 8: Sigüientes pasos para la Mejora de Procesos</b>	<b>10</b>
8.1. Planes de Control	2
8.2. Gráficos de Control	4
8.3. Matriz de Medición y Seguimiento del Proceso	4
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>

## DURACIÓN.

La duración del diplomado es de 85 horas.

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Diseño del Proceso y el Aseguramiento de la Calidad 2. Mapeo de Procesos 3. Aplicación de la Metodología DMAIC 4. Aplicación del FMEA	20%
Evaluación Parcial 2	5. Análisis de los Modos de Fallo (FMEA) 6. Planes de Mejora 7. Evaluación del impacto de la Mejora 8. Siguiendo pasos para la Mejora de Procesos	20%
Talleres	Evaluación constante de todo el contenido	30%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con certificación para la implementación de la norma ISO 9001: 2015

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- BSG Institute. Curso Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora

Enlace: <https://bsginstitute.com/Calidad/Curso-Gestion-de-Procesos-50>

### **14.3. DIPLOMADO EN LEAN SIX SIGMA.**

#### **OBJETIVOS.**

##### **General.**

Al término de este diplomado el participante será capaz de implementar las fases de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC) en el marco de la mejora de procesos Lean Six Sigma para el aseguramiento de la Calidad de las organizaciones.

##### **Específicos.**

- ✓ Presentar la filosofía de Lean y Six Sigma para entender su impacto en los diferentes procesos de negocio a través de toda la organización.
- ✓ Desarrollar los conceptos y metodología DMAIC para la mejora de los procesos de negocio.
- ✓ Presentar el Diseño de Esquemas y Metodologías Six Sigma.

#### **FUNDAMENTACIÓN.**

Six Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, reforzando y optimizando cada parte de proceso consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. El objetivo de esta metodología es el aseguramiento del cumplimiento de los requisitos del cliente.

La implementación de Six Sigma en una organización es un conjunto de herramientas que incrementan el nivel de competitividad de la organización, es por ello que se considera esta temática de gran importancia para el desarrollo y crecimiento de la industrial nacional.

#### **PERFIL DE ADMISIÓN.**

- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.

## PERFIL DE INGRESO.

El Diplomado en Lean Six Sigma está dirigido a gerentes, funcionarios, ejecutivos, profesionales que desarrollan sus actividades en las áreas de calidad o están involucrados en proyectos de mejora continua dentro de sus organizaciones.

Para el adecuado aprovechamiento del diplomado se deben tener los conocimientos previos siguientes:

- ✓ Alto nivel de estadística para ingenierías.
- ✓ Habilidad para el uso de software estadístico.
- ✓ Conocimientos sobre Sistemas de Gestión de la Calidad.

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas de Formación.

- ✓ Formación en Lean
- ✓ Implementación de Six Sigma
- ✓ Metodología DMAIC

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Gerente de Calidad	<p>Promover, coordinar y supervisar la implantación en los Centros de Producción, los métodos de mejora continua con el fin de asegurar que se están desarrollando conforme a los planes establecidos, asegurando la correcta definición para la integración de las políticas y sistemas de gestión existentes.</p> <p>Promover las mejoras que se detecten en los métodos implantados para asegurar su evolución aportando valor a la Compañía, así como sus sistemas de medida de retorno de sus implantaciones.</p> <p>Programar y realizar auditorías internas, dentro de toda la Dirección Industrial, del sistema de mejora continua implantado, proponiendo acciones correctoras ante los desvíos detectados.</p>

	Analizar los métodos y sistemas de trabajo y gestión existentes en el Centro de Producción, con el fin de detectar oportunidades de mejora y proponer actuaciones concretas.
Consultor en sistemas de mejora continua	<p>Dirigir la Implantación en los Centros de Producción de los métodos de mejora continua.</p> <p>Promover las mejoras que se detecten en los métodos implantados para asegurar su evolución aportando valor a la Compañía, así como sus sistemas de medida de retorno de sus implantaciones.</p> <p>Analizar los métodos y sistemas de trabajo y gestión existentes en el Centro de Producción, con el fin de detectar oportunidades de mejora y proponer actuaciones concretas.</p> <p>Participar en estudios de benchmarking industriales y en foros externos que permitan evaluar y proponer las mejores técnicas disponibles aplicables a nuestros procesos.</p>

## PERFIL DOCENTE.

### Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Black Belt Six Sigma.

### Experiencia:

- Mínimo 5 años como líder de calidad ISO 9001.

### Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	DURACIÓN (HORAS)
<b>MODULO 1: Mejora de Procesos Lean Six Sigma.</b>	<b>24</b>
1.1. Antecedentes y Six Sigma	1
1.2. Lean y Lean Six Sigma	2
1.3. Liderazgo	2
1.4. Impacto en los Stakeholders	2
1.5. Mediciones del Desempeño del Negocio	2
1.6. Mediciones Financieras	3
1.7. Selección de Proyectos de Mejora	3
1.8. Introducción al Modelo Six Sigma	3
1.9. Introducción al Modelo Lean	3
1.10. Desarrollo del Modelo Lean Thinking	3
<b>MODULO 2: Six Sigma DMAIC: Fase Definir.</b>	<b>16</b>
2.1. Enfoque en el Cliente	2
2.2. Formación de Equipos	2
2.3. Trabajo en Equipo	2
2.4. Reuniones Efectivas	2
2.5. Costos de la Calidad	2
2.6. Herramientas de Gestión de la Calidad	2
2.7. Gestión de Proyectos Six Sigma	2
2.8. Project Charter	2
<b>MODULO 3: Six Sigma DMAIC: Fase Medir.</b>	<b>24</b>
3.1. Mapas de Proceso	2
3.2. Análisis de Modos de Fallas y Efectos FMEA	3
3.3. Mapeo de Valor: Value Stream Mapping (VSM)	3
3.4. Introducción al Minitab	3
3.5. Recolección de Datos	2
3.6. Evaluación de Sistemas de Medición	3
3.7. Probabilidad	3
3.8. Analizar Datos	3
3.9. Capacidad del Proceso - Nivel Sigma	2
<b>MODULO 4: Six Sigma DMAIC: Fase Analizar.</b>	<b>24</b>
4.1. Pasos de Fase Analizar	2
4.2. Análisis de la Causa Raíz	2
4.3. Prueba de Hipótesis	4
4.4. Análisis de Varianza Minitab (ANOVA)	4
4.5. Regresión Lineal	3

4.6.	Regresión Logística	3
4.7.	Análisis Gráficos	3
4.8.	Herramientas de Análisis Lean	3
<b>MODULO 5: Six Sigma DMAIC: Fase Mejorar.</b>		<b>20</b>
5.1.	Acciones de Mejora de Análisis Cuantitativos	2
5.2.	Diseños Factoriales	3
5.3.	Acciones de Reducción de Muda y Mejora de Flujo del Proceso	4
5.4.	Poka Yoke	3
5.5.	Soluciones de Caso de Diseño de Experimentos	4
5.6.	Acciones de mejora de Análisis Cualitativos y Plan de Mejora	4
<b>MODULO 6: Six Sigma DMAIC: Fase Controlar.</b>		<b>20</b>
6.1.	Control Estadístico de Procesos	2
6.2.	Sistema de Control para Gestión de Procesos	4
6.3.	Entrenar al Personal e Implementar soluciones	3
6.4.	Cierre del Proyecto	3
6.5.	Gestión de Procesos	4
6.6.	Estabilidad del Proceso	4
<b>MODULO 7: Diseño de Esquemas y Metodologías Six Sigma.</b>		<b>12</b>
7.1.	Introducción al Diseño para Six Sigma	4
7.2.	Desarrollo del PDP	4
7.3.	Herramientas y Técnicas Relacionadas	4
<b>TOTAL</b>		<b>140</b>

## DURACIÓN.

La duración del diplomado es de 140 horas.

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Mejora de Procesos Lean Six Sigma. 2. Six Sigma DMAIC: Fase Definir.	20%
Evaluación Parcial 2	3. Six Sigma DMAIC: Fase Medir. 4. Six Sigma DMAIC: Fase Analizar.	20%
Evaluación Parcial 3	5. Six Sigma DMAIC: Fase Mejorar. 6. Six Sigma DMAIC: Fase Controlar. 7. Diseño de Esquemas y Metodologías Six Sigma.	20%
Talleres	Evaluación constante de todo el contenido	20%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	20%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con especialidad en implementación de los sistemas Lean Six Sigma.

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- Tecnológico de Monterrey. Certificación en Lean Six Sigma Black Belt

Enlace: <https://maestriasydiplomados.tec.mx/programas/certificacion-en-lean-six-sigma-black-belt>

- Universidad del Valle de México. Certificación en Lean Six Sigma Black Belt

Enlace: <https://uvm.mx/diplomado-certificacion-en-six-sigma-belt>

- BSG Institute. Lean Six Sigma Black Belt

Enlace: <https://bsginstitute.com/Calidad/Lean-Six-Sigma-Black-Belt-245>

## **15. PROPUESTAS PARA ÁREA DE LOGISTICA.**

### **15.1. DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.**

#### **OBJETIVOS.**

##### **General.**

Al término del diplomado, el estudiante será capaz administrar y aplicar estrategias en la cadena de suministros con enfoque a la solución de problemas para asegurar el abastecimiento de recursos e insumos requeridos por las organizaciones de interés

##### **Específicos.**

- ✓ Desarrollar métodos cuantitativos de pronósticos para el análisis de la demanda
- ✓ Analizar diferentes modelos, herramientas para planear, organizar y controlar los inventarios en la cadena de suministro
- ✓ Proporcionar a los participantes los conocimientos y habilidades del concepto de Pensamiento Esbelto “Lean Thinking”
- ✓ Conocer y aplicar herramientas de selección de alternativas de solución, herramientas de análisis cualitativo de problemas y metodologías de diseño de la cadena de suministro
- ✓ Conocer y utilizar la simulación de eventos discretos para el modelado, análisis y toma de decisiones de problemas en cadenas de suministro.

#### **FUNDAMENTACIÓN.**

La creación de valor diferencial es uno de los principales retos de toda empresa sin importar su actividad económica. La administración de la logística trata de la gestión del flujo de materiales y de las interrupciones en él; Por lo que es una de las principales actividades para la generación de valor.

En este marco las empresas con mejor desarrollo de sus actividades logísticas logran un mayor ahorro o disminución de en costos y realizar mayores propuestas de valor en los mercados nacionales e internacionales; Contribuyendo así, a la generación de empleos, exportaciones y desarrollo económico del país.

## PERFIL DE ADMISIÓN.

- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.

## PERFIL DE INGRESO.

Personas que deseen incorporarse al sector productivo creando soluciones para los problemas de Logística y del ámbito de la Cadena de Suministro desde su diseño, análisis, desarrollo e implementación. Estas deben tener los siguientes conocimientos previos:

- ✓ Conocimientos en Investigación de Operaciones
- ✓ Conocimientos de estadística para ingenierías
- ✓ Conocimientos básicos de programación informática
- ✓ Habilidad para realizar investigaciones
- ✓ Pensamiento crítico
- ✓ Capacidad para observar y tomar decisiones
- ✓ Enfoque de sistemas
- ✓ Procesos y operaciones

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas de Formación.

Las áreas de formación desarrolladas en el Diplomado Administración y Operación de la Cadena de Suministros son:

- Administración de la cadena de suministros
- Administración de inventarios y almacenes
- Pensamiento esbelto
- Toma de decisiones en la cadena de suministros

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Director/Jefe de logística	Planificar la estrategia para las actividades de suministro de la empresa (transporte, almacenaje, distribución) con el fin de garantizar la satisfacción del cliente.  Coordinar y controlar los procesos logísticos.

	<p>Controlar la calidad, el coste y la eficacia de los procesos logísticos.</p> <p>Desarrollar estrategias de planeación de la capacidad a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Desarrollar medidas de eficiencia en almacenes.</p> <p>Analizar y resolver los problemas logísticos y planificar las mejoras.</p>
Supervisor de logística	<p>Monitoreo de indicadores de control y puntos de control en los procesos.</p> <p>Ejecutar planes de mejora de procesos.</p> <p>Emitir informes, analizar resultados, generar reportes de logística que respalden la toma de decisiones.</p>
Consultor de logística	<p>Analizar los procesos logísticos de las empresas para aplicar mejoras en la cadena de suministro.</p> <p>Colaborar en la planificación de la estrategia para las actividades de suministro de la empresa.</p> <p>Proponer alternativas para mejorar la calidad, el coste y la eficacia de los procesos logísticos.</p>

## PERFIL DOCENTE.

### Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas logísticos o equivalente.

### Experiencia:

- Mínimo 5 años como Gerente de operaciones logísticas.
- 3 años como Formador.

### Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	HORAS
<b>MODULO 1: Fundamentos de logística y administración de la cadena de suministros</b>	<b>8</b>
1.1. Entendiendo los conceptos de logística y cadena de suministro, marco conceptual y arquitectura.	1
1.2. Construyendo una ventaja competitiva sostenida y la administración estratégica de la cadena de valor.	1
1.3. Medición del desempeño logístico y la excelencia operacional de la cadena de suministros.	2
1.4. Funciones de la cadena de suministro	2
1.5. Tendencias mundiales de la logística y la cadena de suministros.	2
<b>MODULO 2: Planeación de la demanda</b>	<b>16</b>
2.1. Introducción a los pronósticos	2
2.2. Tipos de pronósticos	2
2.3. Análisis de patrón datos en las series de tiempo y selección del método de pronóstico	3
2.4. Medición del error de pronóstico y seguimiento	3
2.5. Métodos de promedios móviles y suavización exponencial	3
2.6. Análisis de tendencia y estacionalidad	3
<b>MODULO 3: Planeación agregada de la capacidad</b>	<b>16</b>
3.1. Estrategias de planeación agregada chasing demand y fuerza de trabajo constante	4
3.2. Optimización de un plan agregado a través de solver-excel	4
3.3. Plan de requerimiento de materiales MRP	4
3.4. Estrategias de scheduling	4
<b>MODULO 4: Administración de inventarios y almacenes</b>	<b>16</b>
4.1. Costos de inventario y análisis ABC	2
4.2. Modelos de inventario determinísticos y estocásticos	2
4.3. Políticas de descuento	2
4.4. Órdenes para múltiples artículos	2
4.5. Operaciones de los almacenes y equipo de manejo de materiales	2
4.6. Diseño del Layout y recolección de pedidos (picking)	3
4.7. Medidas de eficiencia de los almacenes	3
<b>MODULO 5: Pensamiento Esbelto</b>	<b>16</b>
5.1. Introducción al pensamiento esbelto, concepto de muda	2
5.2. Mapeo de procesos	3

5.3.	Herramientas de mejora	4
5.4.	Administración del flujo	4
5.5.	Solución de problemas	3
<b>MODULO 6: Modelos de distribución y ruteo</b>		<b>16</b>
6.1.	Decisiones de transporte y su importancia dentro de la cadena de suministro	4
6.2.	Diseño y planeación de redes de distribución y ruteo	4
6.3.	Empaque y embalaje	4
6.4.	Tecnologías de apoyo para el control de la red logística	4
<b>MODULO 7: Toma de decisiones multicriterio en la cadena de suministro</b>		<b>16</b>
7.1.	Herramientas de administración de la complejidad	2
7.2.	Diseño conceptual de la cadena de suministro	3
7.3.	Técnica análisis multifactor	2
7.4.	Proceso de jerarquización analítica	2
7.5.	Función de deseabilidad	2
7.6.	Método costo-beneficio	3
7.7.	Análisis envolvente de datos	2
<b>MODULO 8: Simulación de la cadena de suministro</b>		<b>16</b>
8.1.	Introducción a la simulación de eventos discretos	2
8.2.	Etapas de una modelación exitosa	3
8.3.	Ejemplos de simulaciones de problemas logísticos	4
8.4.	El efecto de la variabilidad en una cadena de suministro	3
8.5.	Análisis de la información de entrada (determinística - estocástica) y salida (medidas de desempeño) de un modelo de simulación	4
<b>TOTAL</b>		<b>120</b>

## **DURACIÓN.**

La duración del diplomado es de 120 horas cronológicas.

## MECANISMO DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Fundamentos de logística y administración de la cadena de suministros 2. Planeación de la demanda 3. Planeación agregada de la capacidad 4. Administración de inventarios y almacenes	20%
Evaluación Parcial 2	5. Pensamiento Esbelto 6. Modelos de distribución y ruteo 7. Toma de decisiones multicriterio en la cadena de suministro 8. Simulación de la cadena de suministro	20%
Talleres	Evaluación constante de todo el contenido	30%
Proyecto de aplicación	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con especialidad en administración y operación de la cadena de suministro.

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Software de simulación FlexSim
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- Universidad Autónoma de México. Diplomado en Logística y Cadena de Suministro

Enlace: <http://www.mineria.unam.mx/diplomado-en-logistica-y-cadena-de-suministro-2018-%28ii%29-DPA35-2018>

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey. Administración y Operación de la Cadena de Suministro para Análisis de Decisiones Logísticas

Enlace: <https://maestriasydiplomados.tec.mx/programas/administracion-y-operacion-de-la-cadena-de-suministro-para-analisis-de-decisiones-logisticas>

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey. Logística y Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, Diseño y Operaciones

Enlace: <https://maestriasydiplomados.tec.mx/programas/logistica-y-administracion-de-la-cadena-de-suministro-estrategia-diseno-y-operaciones>

- Universidad Católica de El Salvador. Diplomado en Operaciones Logísticas

Enlace: <http://www.catolica.edu.sv/diplomado-en-operaciones-logisticas/#1485450557915-84105048-681b>

- Universidad Anáhuac Mayab. Diplomado en Gestión Logística: Competitividad Empresarial

Enlace: <https://posgrado.anahuacmayab.mx/educacion-continua/ingenieria/diplomado-en-gestion-logistica-competitividad-empresarial>

## **15.2. DIPLOMADO EN DISEÑO Y LOGÍSTICA DE LA CADENA DE SUMINISTRO.**

### **OBJETIVOS.**

#### **General.**

Al finalizar el diplomado, el participante tendrá una visión completa del fenómeno logístico y de la cadena de suministro, que te permitirá aplicar las herramientas y conocimientos del diplomado en casos prácticos y en la empresa.

#### **Específicos.**

- ✓ Analizar diferentes modelos, herramientas para planear, organizar y controlar la cadena de suministros
- ✓ Proporcionar a los participantes los conocimientos y habilidades para llevar la cadena de suministros a la cadena de valor
- ✓ Desarrollar habilidades para la planeación financiera y estratégica de la cadena de suministros

### **FUNDAMENTACIÓN.**

El adecuado diseño de la cadena de suministros en una empresa ofrece una variedad de oportunidades para la reducción del tiempo de abastecimientos, costos y la adquisición de las materias en la calidad requerida, de esta manera poder tener un adecuado aprovisionamiento para cada uno de los procesos claves del negocio.

Es por esto que se considera estos temas fundamentales para el desarrollo de las industrias nacionales y mejorar las oportunidades para ofertas de valor e incrementar la producción para consumo nacional y exportaciones.

### **PERFIL DE ADMISIÓN.**

- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.
- Haber cursado el Diplomado Administración y Operación de la Cadena de Suministro

## PERFIL DE INGRESO.

Directores, administradores, ejecutivos y técnicos responsables de la operación; consultores y encargados de la aplicación de diseño o reingeniería de la cadena de suministro; y profesionistas técnicos del área que requieran de los conocimientos de logística o distribución industrial. Los participantes deben poseer conocimientos los siguientes conocimientos previos:

- ✓ Conocimientos en Investigación de Operaciones
- ✓ Conocimientos de estadística para ingenierías
- ✓ Conocimientos básicos de programación informática
- ✓ Habilidad para realizar investigaciones
- ✓ Pensamiento crítico
- ✓ Capacidad para observar y tomar decisiones
- ✓ Enfoque de sistemas
- ✓ Procesos y operaciones

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas de Formación.

Las áreas de formación desarrolladas en el Diplomado Diseño y Logística de la Cadena de Suministros son:

- Diseño de la cadena de suministro
- Logística de la cadena de suministro

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Director/Jefe de logística	<ul style="list-style-type: none"><li>- Administrar y asegurar el flujo de materiales.</li><li>- Diseñar el sistema logístico y la cadena de suministros.</li><li>- Administrar proveedores y clientes.</li><li>- Desarrollar el sistema integral de negocio.</li></ul>
Supervisor de logística	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apoyar en el desarrollo del sistema logístico y cadena de suministro.</li><li>- Analizar y buscar alternativas para los procesos logísticos en mejora de la cadena de suministro.</li></ul>
Consultor de logística	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analizar los procesos logísticos y proponer mejoras para asegurar la calidad del flujo de materiales.</li><li>- Colaborar en el diseño del sistema logístico y la cadena de suministros.</li></ul>

- Proponer alternativas estratégicas para el mejoramiento del sistema integral de negocio.

## PERFIL DOCENTE.

### Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas logísticos o equivalente.

### Experiencia:

- Mínimo 5 años como Gerente de operaciones logísticas.
- 3 años como Formador.

### Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	HORAS
<b>MODULO 1: Administración del Flujo de Materiales</b>	<b>16</b>
1.1. Introducción: conceptos de logística y cadena de suministro	2
1.2. Evaluación e importancia del servicio a clientes como visión integral de la cadena de valor	3
1.3. Cross Docking (X-dock)	3
1.4. Administración del transporte	3
1.5. Distribución de almacenes (layout)	3
1.6. Interfase con los sistemas de información	2
<b>MODULO 2: Control y Flujo de la Información de Inventarios y Demanda</b>	<b>14</b>
2.1. Introducción a los pronósticos: conceptos básicos de estadística	2
2.2. Métodos de pronósticos	4
2.3. Conceptos generales de inventarios	4
2.4. Administración de inventarios para la distribución	4
<b>MODULO 3: Diseño del Sistema Logístico y la Cadena de Suministro</b>	<b>21</b>
3.1. Desempeño y actuación del sistema logístico	2
3.2. Organización del ciclo de órdenes y el procesamiento de los flujos	2

3.3.	Integración de las estrategias en el sistema logístico	2
3.4.	Desarrollo de nuevos productos y servicios en la cadena de valor	2
3.5.	Planeación de operaciones y ventas	3
3.6.	Planeación maestra de la producción	3
3.7.	Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)	3
3.8.	Sistemas de administración de inventarios MRP y planeación agregada	2
3.9.	El ciclo virtuoso de la administración de órdenes (order/to cash)	2
<b>MODULO 4: Flujo de Conocimiento, Procesamiento de Órdenes y Canal de Distribución</b>		<b>13</b>
4.1.	Interfase entre logística y mercadotecnia	1
4.2.	Reconocimiento de los patrones de comportamiento de los nuevos clientes y los nuevos tipos de mercado	2
4.3.	La realización del mercadeo como estrategia de negocio en logística	2
4.4.	Estructura, funciones y arquitectura de la administración de la relación con clientes CRM (Customer Relationship Management)	2
4.5.	Otras aplicaciones del concepto CRM: la administración de la relación con los proveedores SRM	2
4.6.	Integración y mapeo de la cadena de suministro	2
4.7.	Evaluación e importancia del servicio a clientes como visión integral de la cadena de valor	2
<b>MODULO 5: Sistema Integral de Negocio y Administración de Proveedores y Clientes</b>		<b>16</b>
5.1.	Factibilidad de proyectos logísticos	3
5.2.	Interface de la logística con la ingeniería financiera	2
5.3.	Sistemas de información para la evaluación financiera de la distribución	3
5.4.	Cadenas de abastecimiento y su negociación	2
5.5.	E-logistics y e-procurement	2
5.6.	Flujo de material internacional (cross-border)	2
5.7.	Técnicas de negociación a nivel internacional	2
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>

## **DURACIÓN.**

La duración del diplomado es de 80 horas cronológicas.

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Administración del Flujo de Materiales 2. Control y Flujo de la Información de Inventarios y Demanda 3. Diseño del Sistema Logístico y la Cadena de Suministro	20%
Evaluación Parcial 2	4. Flujo de Conocimiento, Procesamiento de Órdenes y Canal de Distribución 5. Sistema Integral de Negocio y Administración de Proveedores y Clientes	20%
Talleres	Aplicación de todo el contenido desarrollado	30% %
Proyecto de aplicación	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con especialidad en administración, operación y diseño de la cadena de suministro.

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey. Diseño y Logística de la Cadena de Suministro

Enlace: <https://maestriasydiplomados.tec.mx/programas/disenoylogistica-de-la-cadena-de-suministro>

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey. Administración y Operación de la Cadena de Suministro para Análisis de Decisiones Logísticas

Enlace: <https://maestriasydiplomados.tec.mx/programas/administracion-y-operacion-de-la-cadena-de-suministro-para-analisis-de-decisiones-logisticas>

- Universidad de Chile. Diplomado en Operaciones Logísticas

Enlace:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwixi-rNxo3kAhWH2FkKHXLBAqcQFjACegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fuejecutivos.cl%2Fbrochures%2FDGOL17RM1A.pdf&usg=AOvVaw3R4BjXiW351JmiyYrKs4vs>

- Universidad Anáhuac Mayab. Diplomado en Gestión Logística: Competitividad Empresarial

Enlace: <https://posgrado.anahuacmayab.mx/educacion-continua/ingenieria/diplomado-en-gestion-logistica-competitividad-empresarial>

### **15.3. DIPLOMADO EN COMPETENCIAS PARA LA LOGÍSTICA 4.0.**

#### **OBJETIVOS.**

##### **General.**

Desarrollar las nuevas competencias necesarias para la digitalización de la cadena de suministro/logística para ser agentes de cambios hacia la transformación digital de la empresa y así mejorar la productividad y rentabilidad del negocio.

##### **Específicos.**

- ✓ Comprender los fundamentos principales y tecnologías de la industria 4.0 y su relación con la cadena de suministro/logística 4.0 para la transformación digital de la empresa
- ✓ Comprender la importancia del blockchain para la sincronización de la cadena de suministro y su forma de implementarla
- ✓ Predecir el consumo del cliente de acuerdo a la información obtenida en los puntos de venta o de consumo mediante el uso de herramientas de colaboración y redes
- ✓ Aplicar tecnologías digitales para la gestión de inventarios para diferentes tipos de comportamiento de productos
- ✓ Identificar los indicadores de desempeño a evaluar en lo largo de la cadena de suministro que serán gestionados en tiempo real mediante tecnologías digitales

#### **FUNDAMENTACIÓN.**

Las actividades económicas a nivel global se encuentran en un periodo de transición hacia una era de total digitalización, es por ello que es importante la especialización del capital humano del país en nuevas tecnologías y aprovechar las oportunidades para el incremento de la competitividad ofrecidas por estas.

Las nuevas tecnologías como el blockchain, internet of thing, big data entre otras ofrecen grandes oportunidades para el análisis de los clientes y la gestión de la demanda, esto permite a las empresas identificar con mayor precisión las necesidades del cliente.

Es por esto que, para las empresas se adapten a los nuevos cambios y nuevos modelos de negocio se considera importante el desarrollo de habilidades y conocimientos en el manejo de las nuevas tecnologías en la logística.

## **PERFIL DE ADMISIÓN.**

- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.
- Experiencia en el área de gestión de la logística de 3 a 5 años.

## **PERFIL DE INGRESO.**

Gerentes, jefes de área, supervisores de la cadena de valor, cadena de suministro, logística, compras, distribución y transporte con los siguientes conocimientos previos:

- ✓ Conocimientos en Investigación de Operaciones
- ✓ Conocimientos de estadística para ingenierías
- ✓ Conocimientos básicos de programación informática
- ✓ Habilidad para realizar investigaciones
- ✓ Pensamiento crítico
- ✓ Capacidad para observar y tomar decisiones
- ✓ Enfoque de sistemas
- ✓ Procesos y operaciones

## **PERFIL DE EGRESO.**

### **Áreas de formación.**

Las áreas de formación desarrolladas en el Diplomado ComDiseño y Logística de la Cadena de Suministros son:

- ✓ Gestión digital de cadena de suministros
- ✓ Gestión digital de inventarios
- ✓ Uso de tecnologías 4.0 en logística

## Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Director/Jefe de logística	<p>Desarrollar estrategias para la digitalización de los procesos logísticos y cadena de suministros de la empresa.</p> <p>Determinar los requerimientos tecnológicos para la digitalización de la logística de la empresa.</p> <p>Mejorar los procesos logísticos y de cadena de suministros con el uso de nuevas tecnologías.</p>
Supervisor de logística	<p>Apoyar en la digitalización del sistema logístico y cadena de suministro.</p> <p>Analizar y buscar alternativas de mejora con el uso de nuevas tecnologías para los procesos logísticos y cadena de suministro.</p>
Consultor de logística	<p>Dirigir el proceso de digitalización del área de logística y cadena de suministro.</p> <p>Analizar los procesos logísticos y proponer mejoras para asegurar la calidad del flujo de materiales mediante la implementación de tecnologías 4.0.</p> <p>Proponer alternativas estratégicas para el mejoramiento del sistema integral de negocio mediante la implementación de tecnologías 4.0.</p>

## PERFIL DOCENTE.

### Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas logísticos o equivalente.

### Experiencia:

- Mínimo 3 años como gestor de sistema digital de logística.
- 3 años como Formador.

### Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.
- Conocimientos en tecnologías 4.0.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	HORAS
<b>MODULO 1: Introducción a la Logística 4.0 y su Relación con la Industria 4.0</b>	<b>12</b>
1.1 Antecedentes de la industria 4.0	1
1.2 Proceso de la industria 4.0	1
1.3. Cyber-physical systems (CPS), machine learning	2
1.4. Smart factories, flexibles, adaptables y conectadas	2
1.5. Evolución de los procesos logísticos	1
1.6. Fundamentos de la logística 4.0	1
1.7. Smart services and products	2
1.8. Definición de un modelo de negocio digital	2
<b>MODULO 2: Blockchain en la Cadena de Suministro y Logística</b>	<b>12</b>
1.1. Principios de la cadena de suministro	1
1.2. Estrategia de la cadena de suministro	1
1.3. End to end en la cadena de suministro	1
1.4. Manejando el valor en la cadena de suministro	2
1.5. Fundamentos del blockchain	1
1.6. Beneficios del blockchain en la cadena de suministro	2
1.7. Criterios para la evaluación y adopción	2
1.8. Factores de éxito para el blockchain en la cadena de suministro	2
<b>MODULO 3: Internet de las Cosas (IoT) en Logística</b>	<b>12</b>
3.1. ¿Qué es el internet de las cosas?	1
3.2. Internet del valor y la hiperconectividad	1
3.3. Physical to digital	2
3.4. Digital to digital	2
3.5. Digital to physical	2
3.6. Internet para la logística	2
3.7. Cloud logistics	2
<b>MODULO 4: Big Data y Administración de la Demanda</b>	<b>12</b>
4.1. Administración de la demanda	2
4.2. Administración de las relaciones con el cliente CRM	2
4.3. Experiencia del usuario y comunicación omnicanal	2
4.4. Fundamentos de Big Data	1
4.5. Data Analytics	2
4.6. Predicciones de la demanda con inteligencia artificial	2
4.7. Collaborative Planning Forecasting and Replenishment CPFR	1

<b>MODULO 5: Transformación Digital en Almacenes y Transporte</b>		<b>12</b>
5.1.	Integrando lo digital y lo físico en el almacén (Physical internet)	1
5.2.	Automatización y digitalización de almacenes (WMS)	2
5.3.	Sistemas de preparación de pedidos digitales (eg. Vision Picking)	2
5.4.	Realidad aumentada en los almacenes	1
5.5.	Usando la tecnología para optimizar la carga y el transporte	2
5.6.	Real time locating systems (RTLS)	1
5.7.	Vehículos autónomos, drones	1
5.8.	Plataformas digitales, almacenes compartidos, transporte compartido	2
<b>MODULO 6: La Gestión de Inventarios y su Transformación Digital</b>		<b>12</b>
6.1.	Definición de inventario digital e inteligente	1
6.2.	Costos involucrados a los inventarios	2
6.3.	Cálculo de reabastecimientos para diferentes tipos de producto	2
6.4.	Sistema doble contenedor digital	2
6.5.	Radio frecuencia de identificación (RFID)	1
6.6.	Quick response, VMI y realidad aumentada	2
6.7.	Apps para la gestión de inventarios	2
<b>MODULO 7: Adquisición Digital (Digital Procurement)</b>		<b>14</b>
7.1.	¿Qué es el digital procurement?	1
7.2.	Blockchain y procurement	1
7.3.	Crowdsourcing	2
7.4.	Procure to pay (P2P)	2
7.5.	Administración de las relaciones con el proveedor (SRM)	4
7.6.	Source to contract (S2C)	2
7.7.	Predecir fuentes de abastecimiento para la innovación futura	2
<b>MODULO 8: Gestión Digital del Desempeño de la Cadena de Suministro</b>		<b>14</b>
8.1.	Estrategias de la cadena de suministro	2
8.2.	KPI's para la cadena de suministro	3
8.3.	Digitalización de los KPIs de la cadena de suministro.	4
8.4.	Manejo de los KPI en tiempo real	3
8.5.	Manejo de reuniones efectivas a distancia	2
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

## DURACIÓN.

La duración del diplomado es de 100 horas cronológicas.

## MECANISMO DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Introducción a la Logística 4.0 y su Relación con la Industria 4.0 2. Blockchain en la Cadena de Suministro y Logística 3. Internet de las Cosas (IoT) en Logística 4. Big Data y Administración de la Demanda	20%
Evaluación Parcial 2	5. Transformación Digital en Almacenes y Transporte 6. La Gestión de Inventarios y su Transformación Digital 7. Adquisición Digital (Digital Procurement) 8. Gestión Digital del Desempeño de la Cadena de Suministro	20%
Talleres	Aplicación de todo el contenido desarrollado	30%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con especialidad en la digitalización de la logística y la cadena de suministro.

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- Universidad de Chile. Diplomado en Dirección Estratégica de Operaciones y Logística

Enlace: <https://unegocios.uchile.cl/programas/diplomado-direccion-estrategica-operaciones-logistica/>

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey. Desarrollo de Competencias para la Logística 4.0

Enlace: <https://maestriasydiplomados.tec.mx/programas/desarrollo-de-competencias-para-la-logistica-4-0>

## **16. PROPUESTAS PARA ÁREA DE PRODUCCIÓN.**

### **16.1. DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.**

#### **OBJETIVOS.**

##### **General.**

Especializar a profesionales en competencias para la administración de sistemas de producción modernos con enfoque en la toma de decisiones.

##### **Específicos.**

- ✓ Caracterizar el enfoque sistémico de la Administración de la Producción Moderna.
- ✓ Identificar características fundamentales de los Sistemas de Producción actuales.
- ✓ Identificar los conceptos y variables que permiten caracterizar los Sistemas de Producción Just In Time, de Arrastre y Sincronizada.
- ✓ Aplicar herramientas cuantitativas de decisión representativas de los Sistemas de Producción.

#### **FUNDAMENTACIÓN.**

La producción de bienes y servicios son parte de las principales actividades para la creación de valor. La administración de la producción se encarga de la gestión de las operaciones productivas y la búsqueda de alternativas para el incremento de la eficiencia y por consiguiente la productividad de la empresa.

Los conocimientos en administración de la producción están fundamentados en el incremento de la productividad de una organización. Es por ello que la especialización del capital humano en estos temas es de interés para el desarrollo industrial del país y el incremento de la producción.

## PERFIL DE ADMISIÓN.

- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.

## PERFIL DE INGRESO.

Personas que se desempeñan en la administración de producción de empresas industriales o de servicios tales como Gerentes, Planificadores, Programadores, Jefes de Producción o Supervisores.

El participante debe tener los siguientes conocimientos previos:

- Conocimientos de la función y proceso de la administración
- Conocimientos básicos de la capacidad de producción
- Conocimientos básicos sobre los sistemas de producción
- Contabilidad y costos de producción

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas e Formación.

- ✓ Sistemas de Producción
- ✓ Microeconomía de la producción

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Gerente de Producción	Planificación y organización para poder ejecutar y supervisar el proceso de producción  Supervisar los procesos de producción, planificando y organizando el cronograma de producción. Renegociar y ajustar los plazos según sea necesario  Evaluar los requerimientos y recursos de producción  Desarrollar el presupuesto de producción y mantener los gastos dentro del presupuesto
Planificador de producción	Establecer los programas de producción  Determinar los factores de utilización y eficiencia

Jefe de producción	Colaborar en el desarrollo de los programas y planificación de la producción
	Dirigir al personal operativo al logro de metas establecidas en los programas de producción
Supervisor de producción	Velar por el correcto cumplimiento del plan de producción
	Monitorear indicadores de control y puntos de control en los procesos
	Colaborar en el coste del proceso de producción

### PERFIL DOCENTE.

Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas de producción o equivalente.

Experiencia:

- Mínimo 5 años como gerente de producción.
- 3 años como Formador.

Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

### ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	DURACIÓN (HORAS)
<b>MODULO 1: La Función de la Producción en la Estrategia Corporativa</b>	<b>10</b>
1.1. La tarea de la producción	2
1.2. Perspectiva estratégica	3
1.3. Enfoque jerárquico	2
1.4. Previsiones de Demanda en la Planificación de la Producción	3
<b>MODULO 2: La Capacidad de Producción</b>	<b>10</b>
2.1. Definición de la Capacidad	2

2.2.	Medidas para la Capacidad desde el Input y el Output	2
2.3.	Factores de Utilización y Eficiencia	2
2.4.	Determinación de la Capacidad: Horas Estándar	2
2.5.	Capacidad Instalada vs Disponible	2
<b>MODULO 3: Introducción a los Sistemas de Producción</b>		<b>40</b>
3.1.	Enfoques para la Administración de la Producción	2
3.2.	Características generales del JIT (Just In Time)	2
3.3.	Sistemas de Arrastre	6
3.4.	Arrastre Kanban	6
3.5.	Producción Sincronizada	6
3.6.	Recursos con Cuello de Botella	6
3.7.	Bloques Básicos para la Producción	6
3.8.	Sistema Manufacturing and Control Planning (MPC)	6
<b>MODULO 4: Microeconomía de las Operaciones y Servicios</b>		<b>20</b>
4.1.	Sistemas de Costeo de Producción	2
4.2.	Funciones de Costos en el Corto y Largo Plazo	2
4.3.	Costos Fijos, Variables, Promedio, Marginales	4
4.4.	Vida económica, Depreciación y Obsolescencia	3
4.5.	Relación entre Ingreso, Costos y Capacidad de Producción	3
4.6.	Análisis del Punto de Equilibrio	3
4.7.	Equilibrio de Productor	3
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>

## **DURACIÓN.**

La duración del diplomado es de 80 horas cronológicas.

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. La Función de la Producción en la Estrategia Corporativa 2. La Capacidad de Producción	20%
Evaluación Parcial 2	3. Introducción a los Sistemas de Producción 4. Microeconomía de las Operaciones y Servicios	20%
Talleres	Aplicación de todo el contenido	30%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con especialidad en administración y operación de sistemas de producción.

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Software de hoja de calculo
- ✓ Internet
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- UOnline Colombia. Diplomado en planificación y control de la producción industrial

Enlace:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj82Lzun4\\_kAhWDxVkJHYkUBrgQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fuonline.cl%2F2016-1%2Fcursos%2Fdpi%2Fdpi.pdf&usg=AOvVaw1J-t1gyzDpMZp2hbi9O\\_-w](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj82Lzun4_kAhWDxVkJHYkUBrgQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fuonline.cl%2F2016-1%2Fcursos%2Fdpi%2Fdpi.pdf&usg=AOvVaw1J-t1gyzDpMZp2hbi9O_-w)

- Intercontinental Politécnico. Gerencia de Producción y Operaciones

Enlace: <https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-gerencia-de-produccion-y-operaciones/>

- Universidad Piloto de Colombia. Diplomado en Gerencia de Producción y Operaciones

Enlace: <http://www.unipiloto.edu.co/diplomado-en-gerencia-de-produccion-y-operaciones/>

- Universidad Técnica Nacional de Costa Rica. Diplomado en Producción Industrial

Enlace: <https://www.universia.cr/estudios/universidad-tecnica-nacional/diplomado-produccion-industrial/st/257858>

## **16.2. DIPLOMADO EN PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS PRODUCTIVOS Y OPERACIONES INDUSTRIALES.**

### **OBJETIVOS.**

#### **General.**

Especializar a profesionales en competencias para la planificación de los recursos y operaciones industriales en sistemas de producción modernos

#### **Específicos.**

- ✓ Relacionar en términos operacionales el Programa Maestro de Producción y la Planificación Agregada de Producción.
- ✓ Analizar los conceptos fundamentales del Modelo Japonés de la Productividad.
- ✓ Establecer criterios de validez de las mediciones de productividad.
- ✓ Reconocer las variables mínimas de caracterización de un sistema de producción necesarios para una correcta planificación de las operaciones industriales.
- ✓ Analizar los componentes del problema de la programación de la producción.
- ✓ Elaborar modelos base de pilotos de programas de producción utilizando planillas electrónicas.

### **FUNDAMENTACIÓN.**

Una organización para ser competitiva necesita altos niveles de productividad y calidad, entre otros factores de éxito. Esto significa desarrollar bienes y servicios que superen las expectativas de un mercado cada vez más exigente.

El objetivo de la planificación de los recursos productivos y las operaciones industriales es el aseguramiento de del correcto desempeño de las actividades productivas. Es por ello en lo que se considera trascendental el desarrollo de esta temática para ofrecer oportunidades de especialización al capital humano en esta área, de esta manera contribuyendo al desarrollo industrial y económico del país.

### **PERFIL DE ADMISIÓN.**

- Haber cursado el Diplomado en Administración del Sistema de Producción.
- Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.

## PERFIL DE INGRESO.

Gerentes de manufactura, jefes de producción y jefes de ingeniería en empresas de confección. Personas relacionadas con la gestión gerencial en el área de la confección que quieren profundizar en el área de producción.

Los participantes deben tener los siguientes conocimientos previos:

- Conocimientos de la función y proceso de la administración
- Conocimientos básicos de la capacidad de producción
- Conocimientos básicos sobre los sistemas de producción
- Contabilidad y costos de producción
- Programación CPM-PERT

## PERFIL DE EGRESO.

### Áreas de Formación.

- ✓ Planificación de recursos de producción
- ✓ Planificación de operaciones industriales

### Áreas de Desempeño.

Cargo	Funciones
Gerente de Producción	Planificar las actividades, recursos y tiempos de los proyectos en el área de producción  Planificar los requerimientos de materiales del sistema de producción  Establecer Prioridades y secuenciación de los trabajos en maquina  Velar por la productividad del sistema de producción mediante la correcta planificación de los recursos y operaciones industriales
Planificador de producción	Planificar la producción  Planificar los requerimientos de materiales y operaciones industriales
Jefe de producción	Velar por el cumplimiento de la planificación de los recursos materiales y operaciones industriales

		Apoyar en la planificación de los recursos materiales y operaciones industriales
Supervisor producción	de	Velar por el cumplimiento de la planificación de los recursos materiales y operaciones industriales
		Apoyar en la planificación de los recursos materiales y operaciones industriales
Consultor producción	de	Apoyar en la optimización de sistemas de Planificación de los Requerimientos de Materiales
		Apoyar en la optimización de sistemas Planificación y Control de la Producción

### PERFIL DOCENTE.

Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en sistemas de producción o equivalente.

Experiencia:

- Mínimo 5 años como gerente de producción.
- 3 años como Formador.

Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	DURACIÓN (HORAS)
<b>MODULO 1: Planificación de Proyectos</b>	<b>20</b>
1.1. Planificación Agregada	4
1.2. El Programa Maestro de Producción	4
1.3. Planes y Programas de Producción	4
1.4. El Sistema Gantt	4
1.5. Programación de Redes CPM-PERT	4
<b>MODULO 2: Planificación del Requerimiento de Materiales para la Producción</b>	<b>20</b>
2.1. Lógica del sistema Material Requirements Planning (MRP) básico	4
2.2. Explosión Bruto a Neto	4
2.3. Listas de Materiales	4
2.4. Tiempos de preparación	4
2.5. Diseño y Programación de Sistemas MRP.	4
<b>MODULO 3: Prioridades y Secuenciación de Trabajos</b>	<b>20</b>
3.1. Reglas de Priorización de Trabajos a Máquinas	5
3.2. Método de Tiempo de Terminación	5
3.3. Algoritmo de Secuenciación de Trabajos a Máquinas	5
3.4. Modelo de Secuenciación Gráfica	5
<b>MODULO 4: Productividad y Sistemas de Producción</b>	<b>20</b>
4.1. El Enfoque Japonés de la Productividad	6
4.2. Criterios de validez de las mediciones de productividad	6
4.3. Razones e Índices Multifactoriales para mediciones significativas de la Productividad	8
<b>MODULO 5: Bases para la Elaboración de un Programa de Producción</b>	<b>20</b>
5.1. Tasas de Producción	2
5.2. Tiempos de Ejecución	2
5.3. Secciones y procesos productivos	2
5.4. Rutas de Proceso	2
5.5. Programas de Producción v/s Capacidad	2
5.6. Estandarización de Recursos Productivos	2
5.7. Tiempo de Máquina Estándar	2
5.8. Estandarización Global del sistema	2
5.9. Tiempos nominales de ejecución	2

5.10.	Unidad Operativa de Producción	2
<b>MODULO 6: Diseño y Construcción de Aplicaciones MRP</b>		<b>20</b>
6.1.	El Registro Básico MRP	6
6.2.	Programación del Requerimiento de Materiales, MRP	8
6.3.	Extensión del Registro MRP a la Programación de la Producción MR	6
<b>MODULO 7: Software de Aplicación “Planificación y Control de la Producción PCP”</b>		<b>40</b>
7.1.	Caracterización de un Sistema de Producción	6
7.2.	Parámetros del Sistema de Producción vs Parámetros del Software	8
7.3.	Obtención de Ordenes de Producción Planificadas	6
7.4.	Evaluación de Programas de Producción	8
7.5.	Análisis de Resultados	6
7.6.	Registros de Ejecución - Seguimiento y Control	6
<b>TOTAL</b>		<b>160</b>

#### **DURACIÓN.**

La duración del diplomado es de 160 horas cronológicas.

#### **MECANISMO DE EVALUACIÓN.**

<b>Evaluación</b>	<b>Contenido a evaluar</b>	<b>Ponderación</b>
Taller de aplicación MS Office Project	1. Planificación de Proyectos	20%
Taller de Aplicación MS Office Excel	2. Planificación del Requerimiento de Materiales para la Producción	20%
Taller de Aplicación MS Office Excel	5. Bases para la Elaboración de un Programa de Producción 6. Diseño y Construcción de Aplicaciones MRP	20%
Evaluación Escrita	Evaluación de todo el contenido	20%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	20%

## **RECURSOS.**

### **Recursos Humanos.**

- ✓ Facilitador con especialidad en sistemas de Planificación de los Requerimientos Materiales y sistemas de Planificación y Control de la Producción

### **Recursos Materiales.**

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Microsoft Project
- ✓ Microsoft Excel
- ✓ Internet
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### **Recursos Didácticos.**

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- UOnline Colombia. Diplomado en planificación y control de la producción industrial

Enlace:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj82Lzun4\\_kAhWDxVkJHYkUBrgQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fuonline.cl%2F2016-1%2Fcursos%2Fdpi%2Fdpi.pdf&usg=AOvVaw1J-t1gyzDpMZp2hbi9O\\_-w](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj82Lzun4_kAhWDxVkJHYkUBrgQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fuonline.cl%2F2016-1%2Fcursos%2Fdpi%2Fdpi.pdf&usg=AOvVaw1J-t1gyzDpMZp2hbi9O_-w)

- Intercontinental Politécnico. Gerencia de Producción y Operaciones

Enlace: <https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-gerencia-de-produccion-y-operaciones/>

- Universidad Piloto de Colombia. Diplomado en Gerencia de Producción y Operaciones

Enlace: <http://www.unipiloto.edu.co/diplomado-en-gerencia-de-produccion-y-operaciones/>

- Universidad Técnica Nacional de Costa Rica. Diplomado en Producción Industrial

Enlace: <https://www.universia.cr/estudios/universidad-tecnica-nacional/diplomado-produccion-industrial/st/257858>

### **16.3. DIPLOMADO EN INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN INDUSTRIA 4.0.**

#### **OBJETIVOS.**

##### **General.**

Que el estudiante adquiriera las competencias y habilidades para detonar nuevos modelos de negocio por medio del conocimiento y metodologías que promuevan la innovación y los emprendimientos tecnológicos.

##### **Específicos.**

- ✓ Conocer el entorno y las tendencias tecnologías en el marco de la era digital y las tecnologías 4.0
- ✓ Otorgar las bases del pensamiento disruptivo y las inteligencias del Design Thinking
- ✓ Desarrollar las competencias y habilidades para generar entornos propios para emprendimientos innovadores

#### **FUNDAMENTACIÓN.**

En una sociedad y mercados en constante cambio y continua evolución como en la que se presenta en la actualidad, la falta de ideas e innovación supone una regresión para las empresas. Si el panorama sigue cambiando y las empresas no se adaptan a estos cambios es inminente el fracaso de las empresas.

Es por ello que se considera importante el desarrollo de estos conocimientos en la sociedad ya que de esta manera se ofrecen oportunidades para la definición de nuevos criterios para la mejora, identificación y creación de modelos de negocio. De esta manera contribuir al incremento de la producción nacional y el desarrollo económico.

#### **PERFIL DE ADMISIÓN.**

- Estudiantes universitarios y profesionales de cualquier área.

#### **PERFIL DE INGRESO.**

Estudiantes, profesionistas de cualquier rama, empresarios y público en general interesados y motivados por la generación de nuevas ideas, oportunidades y/o líneas de negocio y que:

- Sin importar su formación continua o su actividad laboral actual desean lanzar un nuevo emprendimiento o innovación al mercado.
- Desean romper con los esquemas tradicionales y atreverse a detonar nuevos modelos de negocios.
- Sienten la necesidad de cambiar su entorno personal y profesional y volcar su pasión en una idea que revolucione al mundo.
- Buscan transformar los problemas y necesidades del mundo actual en soluciones reales y que impacten en la vida de todas las personas que entren en contacto con tu propuesta.
- Cuenten con habilidades para trabajar en equipo, que dispongan de destreza frente a la negociación y la toma de decisiones y que tenga facilidad para relacionarse, comunicarse y liderar un proyecto.

## **PERFIL DE EGRESO.**

### **Áreas de Formación.**

- ✓ Tecnología 4.0.
- ✓ Emprendimiento
- ✓ Innovación

### **Áreas de Desempeño.**

Al concluir el diplomado, el egresado habrá desarrollado las siguientes competencias:

- ✓ Desarrollar proyectos para el cambio organizacional en base a las megatendencias y su impacto en estilos de vida.
- ✓ Desarrollar proyectos de StartUp en base a las tendencias tecnológicas de la digitalización.

## **PERFIL DOCENTE.**

Estudios:

- Profesional de las ciencias administrativas o ingeniería.
- Maestría en innovación e industria 4.0.

Otras características:

- Acreditado como formador por el INSAFORP.

## ESTRUCTURA CURRICULAR.

MODULO	DURACIÓN (HORAS)
<b>MODULO 1: Emprendimiento e Intraemprendimiento</b>	<b>20</b>
1.1. Emprendimiento vs Intraemprendimiento	5
1.2. Cambio organizacional en las empresas.	5
1.3. Proyectos de planeación para el cambio organizacional.	5
1.4. Megatendencias y su impacto en las organizaciones y estilos de vida.	5
<b>MODULO 2: La Era Digital y la Industria 4.0</b>	<b>20</b>
2.1. La era digital y la innovación	4
2.2. Open Innovation	4
2.3. Innovaciones disruptivas y las 6Ds (El modelo de las 6Ds de crecimiento exponencial)	4
2.4. Tendencias de innovación en nanotecnología, biotecnología, robótica, inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada.	4
2.5. Tecnologías Exponenciales	4
<b>MODULO 3: Innovación Tecnológica 4.0</b>	<b>20</b>
3.1. Smart Creatives	3
3.2. Superflexibility	3
3.3. The Entrepreneurial State	3
3.4. Customer Development - Lean Startup	3
3.5. Disciplined Entrepreneurship	4
3.6. Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos como herramientas de Innovación Tecnológica	4
<b>MODULO 4: Pensamiento Disruptivo y Design Thinking (Pensamiento de Diseño)</b>	<b>20</b>
4.1. Apertura al pensamiento creativo	5
4.2. Inteligencias del Design Thinking	5
4.3. Ideas en Soluciones	5
4.4. Creatividad e Innovación	5
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>

## DURACIÓN.

La duración del diplomado es de 80 horas cronológicas.

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

Evaluación	Contenido a evaluar	Ponderación
Evaluación Parcial 1	1. Emprendimiento e Intraemprendimiento 2. La Era Digital y la Industria 4.0	20%
Evaluación Parcial 2	3. Innovación Tecnológica 4.0 4. Pensamiento Disruptivo y Design Thinking (Pensamiento de Diseño)	20%
Talleres	Evaluación de todo el contenido	30%
Proyecto empresarial	Evaluación de todo el contenido	30%

## RECURSOS.

### Recursos Humanos.

- ✓ Facilitador con especialidad en emprendimiento e innovación, y amplio conocimiento de la implementación de tecnologías 4.0.

### Recursos Materiales.

- ✓ Salón de Clases
- ✓ Centro de Informática
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Laptop
- ✓ Proyector
- ✓ Papelería
- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador para pizarra

### Recursos Didácticos.

- ✓ Material de apoyo para participantes (contenido)

## FUENTES CONSULTADAS.

- Universidad Anáhuac Mayab. Diplomado en Innovación y Emprendimiento en la Industria 4.0

Enlace: <https://posgrado.anahuacmayab.mx/educacion-continua/ingenieria/diplomado-en-innovacion-emprendimiento-industria-4>

- Universidad Autónoma de México. Diplomado de innovación tecnológica y creación de empresas de base tecnológica, ambientalmente sustentables y socialmente responsables

Enlace: [http://www.educontinua.fciencias.unam.mx/SiteNuevo/Cursos/Dipl\\_InovTec\\_yCreacEmpresas/MasInfo.php](http://www.educontinua.fciencias.unam.mx/SiteNuevo/Cursos/Dipl_InovTec_yCreacEmpresas/MasInfo.php)

- UNIR México. Máster Universitario en Industria 4.0

Enlace: <https://mexico.unir.net/ingenieria/maestria-industria-4-0/>

## 17. CRITERIOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.

### Criterios de desempeño.

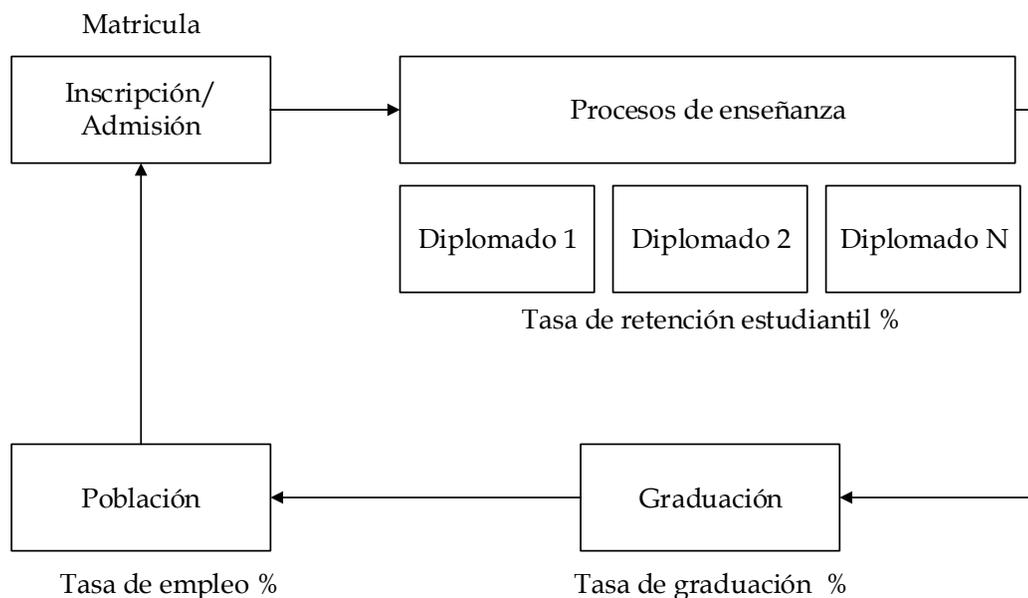
El objetivo establecido en la sección 10.3. Marco Lógico literal C. Árbol de Objetivos, se plantea el objetivo contribuir a un “Adecuado nivel de desarrollo de competencias en las áreas de aplicación técnica de ingeniería industrial en la formación del capital humano”. En base a ello se plantean los siguientes criterios.

- Desarrollo de competencias en participantes.
- Pertinencia del conocimiento hacia la empleabilidad de los participantes o mejora de competencias laborales.

### Indicadores de desempeño.

El siguiente esquema muestra el proceso de formación y los puntos clave para medir el desempeño de la propuesta.

*Ilustración 57. Esquema de puntos clave para medir el desempeño.*



Los indicadores de desempeño propuestos son los siguientes:

*Ilustración 58. Indicadores de Desempeño.*

Indicador	Descripción	Forma de calculo
Matricula	Se refiere a la cantidad de aspirantes inscritos en cada diplomado	Registro de matricula
Asistencia	Mide el grado de presencia física al proceso de enseñanza por parte de los participantes	Promedio de clases recibidas por participante
Tasa de retención	Es el porcentaje de participantes que finalizan el proceso de enseñanza	Relación entre participantes que finalizan el proceso y el número de matriculados
Tasa de graduación	Mide el porcentaje de participantes que finalizan el proceso de enseñanza con las exigencias requeridas para la certificación	Relación entre los participantes graduados y el número de matriculados
Empleabilidad	Porcentaje de graduados que adquieren un empleo, asenso o incremento salarial debido a las competencias adquirías en el diplomado	Encuesta realizada a graduados de diplomados

## **18. ESTRATEGIA PUBLICITARIA.**

Para la divulgación de los diplomados se propone utilizar dos medios publicitarios:

### **Estrategias de publicidad impresa.**

La publicidad impresa será utilizada en eventos relacionados con la promoción y divulgación de ofertas curriculares.

La publicidad impresa se propone ser utilizada dentro de las instalaciones universitarias con el fin de proveer información a los interesados en los diplomados que solicitan información dentro de las instalaciones.

Se presenta un diseño de Tríptico para cada diplomado; Estos tiene información sobre el propósito de los diplomados, a quien están dirigidos, duración, horarios de clases, inversión, fechas de inscripción e inicio de clases y el contenido a desarrollar en cada diplomado.

### **Estrategia de publicidad en línea.**

La publicidad en línea será promovida en las pagina oficial de la red social Facebook de la Escuela de Posgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

En el sitio web oficial de la Escuela de Posgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se hará pública la información sobre los diplomados.

Se presenta el diseño de un Flyer por cada diplomado; Estos tienen información sobre a quien se dirige el diplomado, duración, horarios de clases, inversión, fechas de inscripción e inicio de clases.

### **Material publicitario.**

En el numeral 18.1. DISEÑO DE TRÍPTICOS y 18.2. DISEÑO DE FLYERS se presenta la propuesta de diseño del material publicitario.

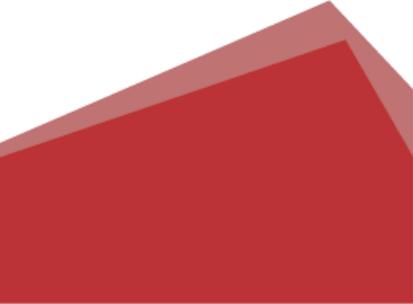
Los archivos finales para su impresión y edición (en caso que se considere necesario hacer correcciones) se alojan en el siguiente enlace:

Enlace:

<https://drive.google.com/open?id=1goq3NcTRtieDMtj-Rt6lGSbVSSLoMnsJ>

## 18.1. DISEÑO DE TRÍPTICOS.

Ilustración 59. Tríptico del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001.

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Desarrollar en los participantes las competencias y habilidades para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad bajo las directrices de la norma ISO 9001 con enfoques en la gestión del riesgo, documentación del sistema, gestión de las acciones correctivas y gestión del cambio organizacional.</p> <p><b>DIRIGIDO A</b></p> <p>Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería</p> <p><b>DURACIÓN</b></p> <p>85 horas. Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm</p> <p><b>INVERSIÓN</b></p> <p>Inversión total \$550</p> <p><b>SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN</b></p> <p>De 6 de marzo hasta 16 abril 2020 Inicio de clases 27 de abril</p>	 <p><b>MAYOR INFORMACIÓN</b></p> <p>Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235 Web: <a href="http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado">http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado</a> Correo electrónico: <a href="mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv">uposgrados@fia.ues.edu.sv</a></p> 	 <p><b>Diplomado</b> <b>Implementación</b> <b>de la Norma ISO 9001</b></p>
		

## CONTENIDO

### MODULO 1: Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015

- Introducción al concepto de calidad.
- Familia de Normas ISO 9000.
- El enfoque en el cliente.
- Liderazgo y compromiso de personas.
- Mejoramiento Continuo.
- Toma de decisiones basadas en hechos.
- Gestión de las Relaciones.
- Estadísticas y resultados de implementación.

### MODULO 2: Interpretación de la Norma ISO 9001: 2015

- Introducción de la norma ISO 9001:2015
- Requisitos de contexto, liderazgo y planificación ISO 9001:2015
- Requisitos de planificación, apoyo y operación ISO 9001:2015
- Requisitos de operación, desempeño y mejora ISO 9001:2015

### MODULO 3: Documentación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015

- ISO 9001:2015. Documentos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Documentos del Sistema de Gestión de Calidad.

### MODULO 4: Gestión de Riesgos en Sistemas de Gestión de Calidad

- Introducción y elementos generales.
- Gestión del riesgo.

### MODULO 5: Gestión de Acciones Correctivas

- Conceptos y Origen de las No Conformidades.
- Diseño e Implementación de Acciones Correctivas y Preventivas

### MODULO 6: Gestión del Cambio Organizacional

- El cambio organizacional.
- El conflicto.
- Motivación.
- Visión panorámica de las diferentes aproximaciones del estudio de liderazgo.

Ilustración 60. Tríptico del Diplomado en Gestión de Procesos.

**OBJETIVO**

Desarrollar en los participantes las competencias y habilidades para la gestión de los procesos mediante el Sistema de Gestión de la Calidad en base al mapeo, diseño y mejora de estos para el aseguramiento de la calidad.

**DIRIGIDO A**

Graduados del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015

**DURACIÓN**

85 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

**INVERSIÓN**

Inversión total \$550

**SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN**

De 6 de julio hasta 31 julio 2020  
Inicio de clases 10 de agosto

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**MAYOR INFORMACIÓN**

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
CENTRO AMERICA  
16 DE FEBRERO DE 1969  
HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA

**Diplomado**  
Gestión de Procesos:  
Mapeo, Diseño y Mejora



## CONTENIDO

### MODULO 1: Diseño del Proceso y el Aseguramiento de la Calidad

- Introducción al Diseño de Procesos
- Conceptos de Aseguramiento de la Calidad
- Ciclo PDCA para la Mejora Continua

### MODULO 2: Mapeo de Procesos

- Fundamentos del Mapeo de Procesos
- Niveles del Mapeo de Procesos
- Componentes del Mapeo de Procesos
- Desarrollo del Mapeo de Procesos

### MODULO 3: Aplicación de la Metodología DMAIC

- Introducción al DMAIC
- Aplicación del uso del Mapa de Procesos

### MODULO 4: Aplicación del FMEA

- Definición de un FMEA
- Pasos para su Construcción
- Pasos para su Evaluación

### MODULO 5: Análisis de los Modos de Fallo (FMEA)

- Lluvia de Ideas
- Diagrama de Afinidad
- Otras Técnicas de Análisis de Causa Raíz

### MODULO 6: Planes de Mejora

- Identificación de Soluciones
- Benchmarking
- Poka Yoke
- Matriz de Selección de Soluciones

### MODULO 7: Evaluación del impacto de la Mejora

- Evaluación Financiera de la Mejora
- Costos de Calidad
- Análisis de Costo Beneficio

### MODULO 8: Sigüientes pasos para la Mejora de Procesos

- Planes de Control
  - Gráficos de Control
  - Matriz de Medición y Seguimiento del Proceso
- 

Ilustración 61. Tríptico del Diplomado en Lean Six Sigma.

<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO</b></p> <p>Al término de este diplomado el participante será capaz de implementar las fases de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC) en el marco de la mejora de procesos Lean Six Sigma para el aseguramiento de la Calidad de las organizaciones.</p> <p style="text-align: center;"><b>DIRIGIDO A</b></p> <p>Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería</p> <p style="text-align: center;"><b>DURACIÓN</b></p> <p>140 horas. Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm</p> <p style="text-align: center;"><b>INVERSIÓN</b></p> <p>Inversión total \$550</p> <p style="text-align: center;"><b>SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN</b></p> <p>De 6 de marzo hasta 16 abril 2020 Inicio de clases 27 de abril</p>	<div style="text-align: center;"><p><b>MAYOR INFORMACIÓN</b></p><p>Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235 Web: <a href="http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado">http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado</a> Correo electrónico: <a href="mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv">uposgrados@fia.ues.edu.sv</a></p></div>	<div style="text-align: center;"><p style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-top: 20px;">Diplomado</p><p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Lean Six Sigma</p></div>
--	--	---

## CONTENIDO

### MODULO 1: Mejora de Procesos Lean Six Sigma.

- Antecedentes y Six Sigma
- Lean y Lean Six Sigma
- Liderazgo
- Impacto en los Stakeholders
- Mediciones del Desempeño del Negocio
- Mediciones Financieras
- Selección de Proyectos de Mejora
- Introducción al Modelo Six Sigma
- Introducción al Modelo Lean
- Desarrollo del Modelo Lean Thinking

### MODULO 2: Six Sigma DMAIC: Fase Definir.

- Enfoque en el Cliente
- Formación de Equipos
- Trabajo en Equipo
- Reuniones Efectivas
- Costos de la Calidad
- Herramientas de Gestión de la Calidad
- Gestión de Proyectos Six Sigma
- Project Charter

### MODULO 3: Six Sigma DMAIC: Fase Medir.

- Mapas de Proceso
- Análisis de Modos de Fallas y Efectos FMEA
- Mapeo de Valor: Value Stream Mapping (VSM)
- Introducción al Minitab
- Recolección de Datos
- Evaluación de Sistemas de Medición
- Probabilidad
- Analizar Datos
- Capacidad del Proceso - Nivel Sigma

### MODULO 4: Six Sigma DMAIC: Fase Analizar.

- Pasos de Fase Analizar
- Análisis de la Causa Raíz
- Prueba de Hipótesis
- Análisis de Varianza Minitab (ANOVA)
- Regresión Lineal
- regresión Logística
- Análisis Gráficos
- Herramientas de Análisis Lean

### MODULO 5: Six Sigma DMAIC: Fase Mejorar.

- Acciones de Mejora de Análisis Cuantitativos
- Diseños Factoriales
- Acciones de Reducción de Muda y Mejora de Flujo del Proceso
- Poka Yoke
- Soluciones de Caso de Diseño de Experimentos
- Acciones de mejora de Análisis Cualitativos y Plan de Mejora

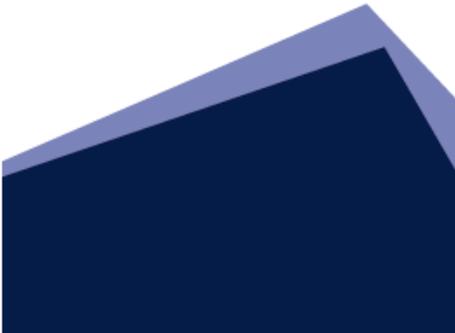
### MODULO 6: Six Sigma DMAIC: Fase Controlar.

- Control Estadístico de Procesos
- Sistema de Control para Gestión de Procesos
- Entrenar al Personal e Implementar soluciones
- Cierre del Proyecto
- Gestión de Procesos
- Estabilidad del Proceso

### MODULO 7: Diseño de Esquemas y Metodologías Six Sigma.

- Introducción al Diseño para Six Sigma
- Desarrollo del PDP
- Herramientas y Técnicas Relacionadas

Ilustración 62. Tríptico del Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Al término del diplomado, el estudiante será capaz administrar y aplicar estrategias en la cadena de suministros con enfoque a la solución de problemas para asegurar el abastecimiento de recursos e insumos requeridos por las organizaciones de interés</p> <p><b>DIRIGIDO A</b></p> <p>Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería</p> <p><b>DURACIÓN</b></p> <p>120 horas. Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm</p> <p><b>INVERSIÓN</b></p> <p>Inversión total \$550</p> <p><b>SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN</b></p> <p>De 6 de marzo hasta 16 abril 2020 Inicio de clases 30 de abril</p>		
		<p><b>MAYOR INFORMACIÓN</b></p> <p>Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235 Web: <a href="http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado">http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado</a> Correo electrónico: <a href="mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv">uposgrados@fia.ues.edu.sv</a></p>
		

## CONTENIDO

### MODULO 1: Fundamentos de logística y administración de la cadena de suministros

- Entendiendo los conceptos de logística y cadena de suministro, marco conceptual y arquitectura.
- Construyendo una ventaja competitiva sostenida y la administración estratégica de la cadena de valor.
- Medición del desempeño logístico y la excelencia operacional de la cadena de suministros.
- Funciones de la cadena de suministro
- Tendencias mundiales de la logística y la cadena de suministros.

### MODULO 2: Planeación de la demanda

- Introducción a los pronósticos
- Tipos de pronósticos
- Análisis de patrón datos en las series de tiempo y selección del método de pronóstico
- Medición del error de pronóstico y seguimiento
- Métodos de promedios móviles y suavización exponencial
- Análisis de tendencia y estacionalidad

### MODULO 3: Planeación agregada de la capacidad

- Estrategias de planeación agregada chasing demand y fuerza de trabajo constante
- Optimización de un plan agregado a través de solver-excel
- Plan de requerimiento de materiales MRP
- Estrategias de scheduling

### MODULO 4: Administración de inventarios y almacenes

- Costos de inventario y análisis ABC
- Modelos de inventario determinísticos y estocásticos
- Políticas de descuento
- Órdenes para múltiples artículos
- Operaciones de los almacenes y equipo de manejo de materiales
- Diseño del Layout y recolección de pedidos
- Medidas de eficiencia de los almacenes

### MODULO 5: Pensamiento Esbelto

- Introducción al pensamiento esbelto, concepto de muda
- Mapeo de procesos
- Herramientas de mejora
- Administración del flujo
- Solución de problemas

### MODULO 6: Modelos de distribución y ruteo

- Decisiones de transporte y su importancia dentro de la cadena de suministro
- Diseño y planeación de redes de distribución y ruteo
- Empaque y embalaje
- Tecnologías de apoyo para el control de la red logística

### MODULO 7: Toma de decisiones multicriterio en la cadena de suministro

- Herramientas de administración de la complejidad
- Diseño conceptual de la cadena de suministro
- Técnica análisis multifactor
- Proceso de jerarquización analítica
- Función de deseabilidad
- Método costo-beneficio
- Análisis envolvente de datos

### MODULO 8: Simulación de la cadena de suministro

- Introducción a la simulación de eventos discretos
- Etapas de una modelación exitosa
- Ejemplos de simulaciones de problemas logísticos
- El efecto de la variabilidad en una cadena de suministro
- Análisis de la información de entrada y salida de un modelo de simulación

Ilustración 63. Tríptico del Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.

**OBJETIVO**

Al finalizar el diplomado, el participante tendrá una visión completa del fenómeno logístico y de la cadena de suministro, que te permitirá aplicar las herramientas y conocimientos del diplomado en casos prácticos y en la empresa.

**DIRIGIDO A**

Graduados del Diploma de Administración y Operación de la Cadena de Suministro

**DURACIÓN**

80 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

**INVERSIÓN**

Inversión total \$550

**SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN**

De 7 de agosto hasta 3 de septiembre 2020  
Inicio de clases 7 de septiembre

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**MAYOR INFORMACIÓN**

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
CENTRO AMERICA  
18 DE SEPTIEMBRE DE 1824

**Universidad de El Salvador**  
*Hacia la libertad por la cultura*

**Diplomado**

Diseño y Logística  
de la Cadena  
de Suministro

**ESCUELA DE POSGRADO**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA - UES



## CONTENIDO

### MODULO 1: Administración del Flujo de Materiales

- Introducción: conceptos de logística y cadena de suministro
- Evaluación e importancia del servicio a clientes como visión integral de la cadena de valor
- Cross Docking (X-dock)
- Administración del transporte
- Distribución de almacenes (layout)
- Interfase con los sistemas de información

### MODULO 2: Control y Flujo de la Información de Inventarios y Demanda

- Introducción a los pronósticos: conceptos básicos de estadística
- Métodos de pronósticos
- Conceptos generales de inventarios
- Administración de inventarios para la distribución

### MODULO 3: Diseño del Sistema Logístico y la Cadena de Suministro

- Desempeño y actuación del sistema logístico
- Organización del ciclo de órdenes y el procesamiento de los flujos
- Integración de las estrategias en el sistema logístico
- Desarrollo de nuevos productos y servicios en la cadena de valor
- Planeación de operaciones y ventas
- Planeación maestra de la producción
- Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)
- Sistemas de administración de inventarios MRP y planeación agregada
- El ciclo virtuoso de la administración de órdenes (order/to cash)

### MODULO 4: Flujo de Conocimiento, Procesamiento de Órdenes y Canal de Distribución

- Interfase entre logística y mercadotecnia
- Reconocimiento de los patrones de comportamiento de los nuevos clientes y los nuevos tipos de mercado
- La realización del mercadeo como estrategia de negocio en logística
- Estructura, funciones y arquitectura de la administración de la relación con clientes CRM (Customer Relationship Management)
- Otras aplicaciones del concepto CRM
- Integración y mapeo de la cadena de suministro
- Evaluación e importancia del servicio a clientes como visión integral de la cadena de valor

### MODULO 5: Sistema Integral de Negocio y Administración de Proveedores y Clientes

- Factibilidad de proyectos logísticos
  - Interface de la logística con la ingeniería financiera
  - Sistemas de información para la evaluación financiera de la distribución
  - Cadenas de abastecimiento y su negociación
  - E-logistics y e-procurement
  - Flujo de material internacional
  - Técnicas de negociación a nivel internacional
- 

Ilustración 64. Tríptico del Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Desarrollar las nuevas competencias necesarias para la digitalización de la cadena de suministro/logística para ser agentes de cambios hacia la transformación digital de la empresa y así mejorar la productividad y rentabilidad del negocio.</p> <p><b>DIRIGIDO A</b></p> <p>Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.</p> <p><b>DURACIÓN</b></p> <p>100 horas. Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm</p> <p><b>INVERSIÓN</b></p> <p>Inversión total \$550</p> <p><b>SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN</b></p> <p>De 6 de marzo hasta 16 abril 2020 Inicio de clases 27 de abril</p>	 <p><b>MAYOR INFORMACIÓN</b></p> <p>Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235 Web: <a href="http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado">http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado</a> Correo electrónico: <a href="mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv">uposgrados@fia.ues.edu.sv</a></p> 	 <p><b>Diplomado</b> Competencias para la Logística 4.0</p>
--	--	--

## CONTENIDO

### MODULO 1: Introducción a la Logística 4.0 y su Relación con la Industria 4.0

- Antecedentes de la industria 4.0
- Proceso de la industria 4.0
- Cyber-physical systems (CPS), machine learning
- Smart factories, flexibles, adaptables y conectadas
- Evolución de los procesos logísticos
- Fundamentos de la logística 4.0
- Smart services and products
- Definición de un modelo de negocio digital

### MODULO 2: Blockchain en la Cadena de Suministro y Logística

- Principios de la cadena de suministro
- Estrategia de la cadena de suministro
- End to end en la cadena de suministro
- Manejando el valor en la cadena de suministro
- Fundamentos del blockchain
- Beneficios del blockchain en la cadena de suministro
- Criterios para la evaluación y adopción
- Factores de éxito para el blockchain en la cadena de suministro

### MODULO 3: Internet de las Cosas (IoT) en Logística

- ¿Qué es el internet de las cosas?
- Internet del valor y la hiperconectividad
- Physical to digital
- Digital to digital

- Digital to physical
- Internet para la logística
- Cloud logistics

### MODULO 4: Big Data y Administración de la Demanda

- Administración de la demanda
- Administración de las relaciones con el cliente CRM
- Experiencia del usuario y comunicación omnicanal
- Fundamentos de Big Data
- Data Analytics
- Predicciones de la demanda con inteligencia artificial
- Collaborative Planning Forecasting and Replenishment CPFR

### MODULO 5: Transformación Digital en Almacenes y Transporte

- Integrando lo digital y lo físico en el almacén
- Automatización y digitalización de almacenes
- Sistemas de preparación de pedidos digitales
- Realidad aumentada en los almacenes
- Usando la tecnología para optimizar la carga y el transporte
- Real time locating systems (RTLS)
- Vehículos autónomos, drones
- Plataformas digitales, almacenes compartidos, transporte compartido

### MODULO 6: La Gestión de Inventarios y su Transformación Digital

- Definición de inventario digital e inteligente
- Costos involucrados a los inventarios
- Cálculo de reabastecimientos para diferentes tipos de producto
- Sistema doble contenedor digital
- Radio frecuencia de identificación (RFID)
- Quick response, VMI y realidad aumentada
- Apps para la gestión de inventarios

### MODULO 7: Adquisición Digital

- ¿Qué es el digital procurement?
- Blockchain y procurement
- Crowdsourcing
- Procure to pay (P2P)
- Administración de las relaciones con el proveedor (SRM)
- Source to contract (S2C)
- Predecir fuentes de abastecimiento para la innovación futura

### MODULO 8: Gestión Digital del Desempeño de la Cadena de Suministro

- Estrategias de la cadena de suministro
- KPI's para la cadena de suministro
- Digitalización de los KPIs de la cadena de suministro.
- Manejo de los KPI en tiempo real
- Manejo de reuniones efectivas a distancia

Ilustración 65. Tríptico del Diplomado en Administración del Sistema de Producción.

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Especializar a profesionales en competencias para la administración de sistemas de producción modernos con enfoque en la toma de decisiones.</p> <p><b>DIRIGIDO A</b></p> <p>Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería</p> <p><b>DURACIÓN</b></p> <p>80 horas. Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm</p> <p><b>INVERSIÓN</b></p> <p>Inversión total \$550</p> <p><b>SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN</b></p> <p>De 6 de marzo hasta 16 abril 2020 Inició de clases 27 de abril</p>	 <p><b>MAYOR INFORMACIÓN</b></p> <p>Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235 Web: <a href="http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado">http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado</a> Correo electrónico: <a href="mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv">uposgrados@fia.ues.edu.sv</a></p> 	 <p><b>Universidad de El Salvador</b> <i>Hacia la libertad por la cultura</i></p> <p><b>Diplomado</b> <b>Administración del</b> <b>Sistema de Producción</b></p>
		

## CONTENIDO

### MODULO 1: La Función de la Producción en la Estrategia Corporativa

- La tarea de la producción
- Perspectiva estratégica
- Enfoque jerárquico
- Previsiones de Demanda en la Planificación de la Producción

### MODULO 2: La Capacidad de Producción

- Definición de la Capacidad
- Medidas para la Capacidad desde el Input y el Output
- Factores de Utilización y Eficiencia
- Determinación de la Capacidad: Horas Estándar
- Capacidad Instalada vs Disponible

### MODULO 3: Introducción a los Sistemas de Producción

- Enfoques para la Administración de la Producción
- Características generales del JIT (Just In Time)
- Sistemas de Arrastre
- Arrastre Kanban
- Producción Sincronizada
- Recursos con Cuello de Botella
- Bloques Básicos para la Producción
- Sistema Manufacturing and Control Planning (MPC)

### MODULO 4: Microeconomía de las Operaciones y Servicios

- Sistemas de Costeo de Producción
- Funciones de Costos en el Corto y Largo Plazo
- Costos Fijos, Variables, Promedio, Marginales
- Vida económica, Depreciación y Obsolescencia
- Relación entre Ingreso, Costos y Capacidad de Producción
- Análisis del Punto de Equilibrio
- Equilibrio de Productor

Ilustración 66. Tríptico del Diplomado en Planificación de los Recursos y Operaciones Industriales.

**OBJETIVO**

Especializar a profesionales en competencias para la planificación de los recursos y operaciones industriales en sistemas de producción modernos

**DIRIGIDO A**

Graduados del Diplomado en Administración del Sistema de Producción

**DURACIÓN**

160 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

**INVERSIÓN**

Inversión total \$550

**SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN**

Del 1 de agosto hasta 28 de agosto 2020  
Inició de clases 30 de agosto

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**MAYOR INFORMACIÓN**

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
CENTRO AMERICA  
18 DE SEPTIEMBRE DE 1824

**Universidad de El Salvador**  
*Hacia la libertad por la cultura*

**Diplomado**

Planificación de los  
Recursos y Operaciones  
Industriales

**ESCUELA DE POSGRADO**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA - UES



## CONTENIDO

### MODULO 1: Planificación de Proyectos

- Planificación Agregada
- El Programa Maestro de Producción
- Planes y Programas de Producción
- El Sistema Gantt
- Programación de Redes CPM-PERT

### MODULO 2: Planificación del Requerimiento de Materiales para la Producción

- Lógica del sistema Material Requirements Planning (MRP) básico
- Explosión Bruto a Neto
- Listas de Materiales
- Tiempos de preparación
- Diseño y Programación de Sistemas MRP

### MODULO 3: Prioridades y Secuenciación de Trabajos

- Reglas de Priorización de Trabajos a Máquinas
- Método de Tiempo de Terminación
- Algoritmo de Secuenciación de Trabajos a Máquinas
- Modelo de Secuenciación Gráfica

### MODULO 4: Productividad y Sistemas de Producción

- El Enfoque Japonés de la Productividad
- Criterios de validez de las mediciones de productividad
- Razones e Índices Multifactoriales para mediciones significativas de la Productividad

### MODULO 5: Bases para la Elaboración de un Programa de Producción

- Tasas de Producción
- Tiempos de Ejecución
- Secciones y procesos productivos
- Rutas de Proceso
- Programas de Producción v/s Capacidad
- Estandarización de Recursos Productivos
- Tiempo de Máquina Estándar
- Estandarización Global del sistema
- Tiempos nominales de ejecución
- Unidad Operativa de Producción

### MODULO 6: Diseño y Construcción de Aplicaciones MRP

- El Registro Básico MRP
- Programación del Requerimiento de Materiales, MRP
- Extensión del Registro MRP a la Programación de la Producción MR

### MODULO 7: Software de Aplicación "Planificación y Control de la Producción PCP"

- Caracterización de un Sistema de Producción
  - Parámetros del Sistema de Producción vs Parámetros del Software
  - Obtención de Ordenes de Producción Planificadas
  - Evaluación de Programas de Producción
  - Análisis de Resultados
  - Registros de Ejecución - Seguimiento y Control
- 

Ilustración 67. Tríptico del Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.

<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO</b></p> <p>Que el estudiante adquiera las competencias y habilidades para detonar nuevos modelos de negocio por medio del conocimiento y metodologías que promuevan la innovación y los emprendimientos tecnológicos.</p> <p style="text-align: center;"><b>DIRIGIDO A</b></p> <p>Estudiantes universitarios y profesionales de cualquier área</p> <p style="text-align: center;"><b>DURACIÓN</b></p> <p>80 horas. Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm</p> <p style="text-align: center;"><b>INVERSIÓN</b></p> <p>Inversión total \$550</p> <p style="text-align: center;"><b>SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN</b></p> <p>De 6 de marzo hasta 16 abril 2020 Inicio de clases 27 de abril</p>	 <p><b>MAYOR INFORMACIÓN</b></p> <p>Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235 Web: <a href="http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado">http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado</a> Correo electrónico: <a href="mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv">uposgrados@fia.ues.edu.sv</a></p> 	 <p style="text-align: center;"><b>Diplomado</b></p> <p style="text-align: center;">Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0</p>
---	--	---

## CONTENIDO

### MODULO 1: Emprendimiento e Intraemprendimiento

- Emprendimiento vs Intraemprendimiento
- Cambio organizacional en las empresas
- Proyectos de planeación para el cambio organizacional.
- Megatendencias y su impacto en las organizaciones y estilos de vida.

### MODULO 2: La Era Digital y la Industria 4.0

- La era digital y la innovación
- Open Innovation
- Innovaciones disruptivas y las 6Ds (El modelo de las 6Ds de crecimiento exponencial)
- Tendencias de innovación en nanotecnología, biotecnología, robótica, inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada.
- Tecnologías Exponenciales

### MODULO 3: Innovación Tecnológica 4.0

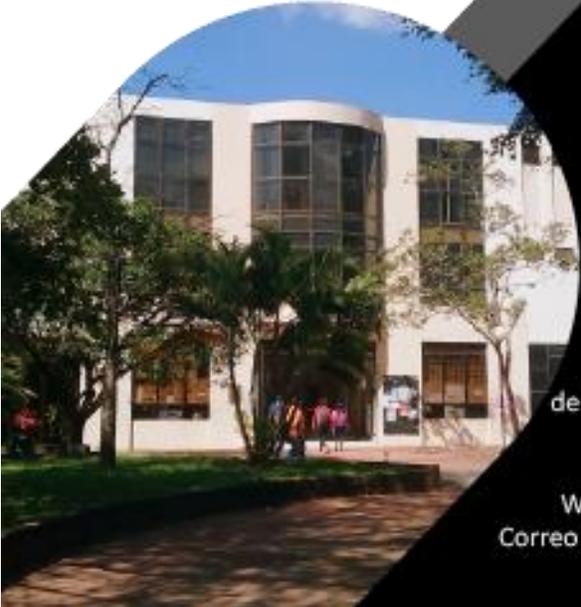
- Smart Creatives
- Superflexibility
- The Entrepreneurial State
- Customer Development - Lean Startup
- Disciplined Entrepreneurship
- Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos como herramientas de Innovación Tecnológica

### MODULO 4: Pensamiento Disruptivo y Design Thinking (Pensamiento de Diseño)

- Apertura al pensamiento creativo
- Inteligencias del Design Thinking
- Ideas en Soluciones
- Creatividad e Innovación

## 18.2. DISEÑO DE FLYERS.

Ilustración 68. Flyer Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001.



**Diplomado**

# Implementación de la Norma ISO 9001

**DIRIGIDO A**

Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería

**DURACIÓN**

85 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

**INVERSIÓN**

Inversión total \$550

**SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN**

De 6 de marzo hasta 16 abril 2020  
Inicio de clases 27 de abril

**MAYOR INFORMACIÓN**

Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2da planta del Edificio Administrativo, Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

Ilustración 69. Flyer Diplomado en Gestión de Procesos.



## Diplomado



# Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora

### DIRIGIDO A

Graduados del Diplomado en Implementación  
de la Norma ISO 9001: 2015

### DURACIÓN

85 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

### INVERSIÓN

Inversión total \$550

### SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

De 6 de julio hasta 31 julio 2020  
Inicio de clases 10 de agosto

### MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)



Ilustración 70. Flyer Diplomado Lena Six Sigma.



Diplomado

## Lean Six Sigma

### DIRIGIDO A

Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería



### DURACIÓN

140 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

### INVERSIÓN

Inversión total \$550

### SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

De 6 de marzo hasta 16 abril 2020  
Inicio de clases 27 de abril

### MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

Ilustración 71. Flyer Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.



## Diplomado

# Administración y Operación de la Cadena de Suministro

**DIRIGIDO A**

Profesionales graduados o egresado  
de carreras afines a las ciencias  
administrativas y de ingeniería

**DURACIÓN**

120 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

**INVERSIÓN**

Inversión total \$550

**SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN**

De 6 de marzo hasta 16 abril 2020  
Inicio de clases 30 de abril

**MAYOR INFORMACIÓN**

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

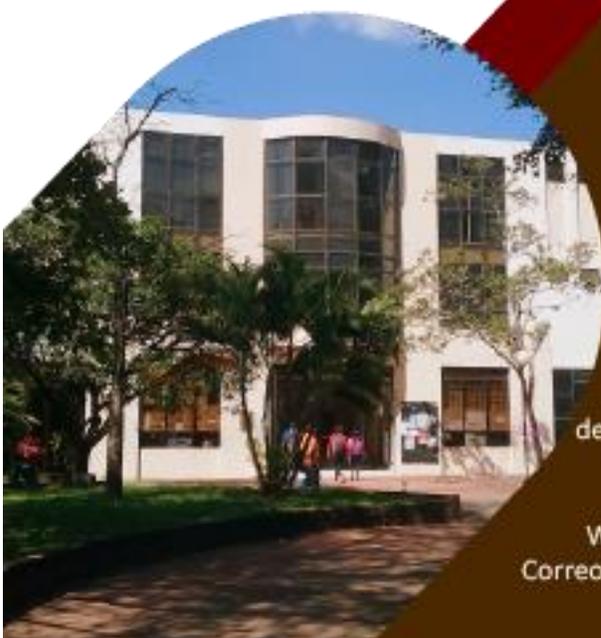


Ilustración 72. Flyer Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.



# Diplomado

## Diseño y Logística de la Cadena de Suministro

### DIRIGIDO A

Graduados del Diploma de Administración y Operación de la Cadena de Suministro

### DURACIÓN

80 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

### INVERSIÓN

Inversión total \$550

### SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

7 de agosto hasta 3 de septiembre 2020  
Inicio de clases 7 de septiembre

### MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)



Ilustración 73. Flyer Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.



**Diplomado**



## Competencias para la Logística 4.0

### DIRIGIDO A

Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.

### DURACIÓN

100 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

### INVERSIÓN

Inversión total \$550

### SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

De 6 de marzo hasta 16 abril 2020  
Inicio de clases 27 de abril

### MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

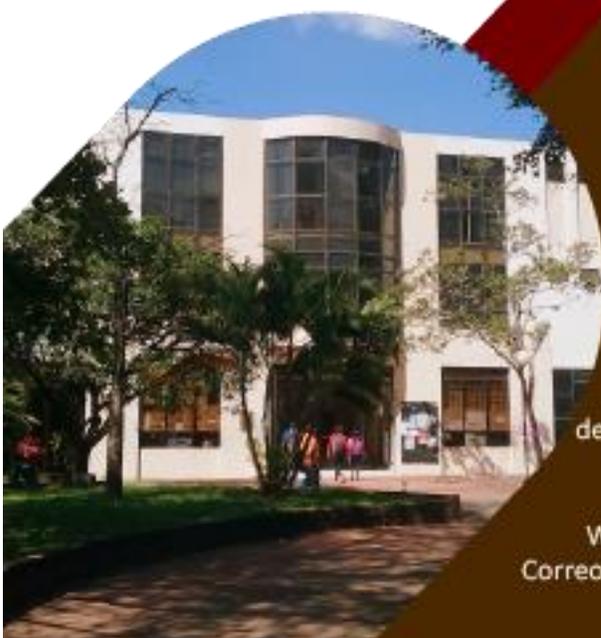


Ilustración 74. Flyer Diplomado en Administración del Sistema de Producción.



Diplomado

# Administración del Sistema de Producción

## DIRIGIDO A

Profesionales graduados o egresado de carreras afines a las ciencias administrativas y de ingeniería.



## DURACIÓN

80 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

## INVERSIÓN

Inversión total \$550

## SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

De 6 de marzo hasta 16 abril 2020  
Inicio de clases 27 de abril

## MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)

Ilustración 75. Flyer Diplomado en Planificación de los Recursos y Operaciones Industriales.



Diplomado

# Planificación de los Recursos y Operaciones Industriales

## DIRIGIDO A

Graduados del Diplomado en  
Administración del Sistema de  
Producción

## DURACIÓN

160 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

## INVERSIÓN

Inversión total \$550

## SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

Del 1 de agosto hasta 28 de agosto 2020  
Inició de clases 30 de agosto

## MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)



Ilustración 76. Flyer Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.



Diplomado

## Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0

### DIRIGIDO A

Estudiantes universitarios y  
profesionales de cualquier área

### DURACIÓN

80 horas.  
Lunes a viernes 18:35 a 20:15 pm

### INVERSIÓN

Inversión total \$550

### SELECCIÓN E INSCRIPCIÓN

De 6 de marzo hasta 16 abril 2020  
Inicio de clases 27 de abril

### MAYOR INFORMACIÓN

Escuela de Posgrado  
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,  
2da planta del Edificio Administrativo,  
Teléfono: 2235 0235  
Web: <http://www.fia.ues.edu.sv/posgrado>  
Correo electrónico: [uposgrados@fia.ues.edu.sv](mailto:uposgrados@fia.ues.edu.sv)



**CAPITULO IV:  
EVALUACIONES Y  
ADMINISTRACIÓN DEL  
PROYECTO.**

**NVERSIONES.**

## **19. INVERSIONES.**

Son todos los recursos que un proyecto requiere para la instalación, implementación y puesta en marcha. Para el caso se consideran los recursos para la implementación de los 9 diplomados propuestos.

Las inversiones previas a la puesta en marcha se clasifican en:

- Inversión fija.
- Capital de Trabajo.

### **19.1. INVERSIÓN FIJA.**

Son los recursos que se requiere al inicio e implementación del proyecto, para presentar de forma ordenada y sistemática los requerimientos de la inversión el rubro se agrupa en:

- a. Tangibles.
- b. Intangibles.

El desarrollo de la determinación de estos tipos de inversiones proporcionara el monto de la inversión fija.

#### **A. INVERSIÓN FIJA TANGIBLE.**

La inversión fija tangible son gastos que se reflejan en bienes fácilmente identificables, es decir se representan de forma física.

Los recursos tangibles a definir son el equipo; fotocopiadora, laptops y proyectores de cañón.

Para la mejor compra se analizan diferentes modelos y proveedores de los equipos, se propone la mejor compra en función del proveedor y modelo que presenta la mejor relación costo/beneficio; Esta relación se evaluación como la división del costo entre el beneficio, el cual puede ser la duración de la garantía, vida útil o capacidad del equipo.

Tabla 35. Alternativas de compra para equipos de laptop.

LAPTOP				
Proveedor	Modelo	Garantía (años)	Precio	Costo/Beneficio (Precio/Garantía)
Office Depot	ACER NXGNPAL005	1	\$599.00	599.00
Valdés	LENOVO ThinkPad E580	1	\$740.43	740.43
Geek World	Dell Latitude E5440	0.5	\$295.00	590.00
Tecno Service	HP Notebook 15 ay103dx	1	\$680.00	680.00
Intelmax	Lenovo 330S-15IKB 81F5	1	\$654.27	654.27
Dataprint	Dell Notebook Inspiron MOD. 14-3458	1	\$570.00	570.00

Fuente: Pagina web oficial de los proveedores consultados.

El modelo Dell Notebook Inspiron MOD. 14-3458 proveído por Dataprint es la opción con mejor relación costo/beneficio.

Tabla 36. Alternativas de compra para equipos de impresora.

IMPRESORA				
Proveedor	Modelo	Ciclo mensual máximo (pag)	Precio	Costo/beneficio (Precio/ciclo mensual)
Office Depot	IMPRESORA HP M15W	8000	\$109.00	0.0136
Valdés	HP Laser Neverstop 1200w	20000	\$323.46	0.0162
	HP LaserJet M28w	2000	\$149.44	0.0747
	HP Color LaserJet Pro M180nw	30000	\$333.63	0.0111
	HP LaserJet Pro M227fdw	30000	\$303.12	0.0101
	HP Color LaserJet Pro M254dw	40000	\$323.46	0.0081
Dataprint	Xerox Phaser 3320	80000	\$225.00	0.0028

Fuente: Pagina web oficial de los proveedores consultados.

El modelo Xerox Phaser 3320 presenta la mejor relación costo/beneficio, pero considerando que el tóner de este modelo es escaso en el mercado local se recomienda la compra del modelo HP Color LaserJet Pro M254dw.

Tabla 37. Alternativas de compra para equipos de cañón.

CAÑÓN				
Proveedor	Modelo	Vida útil fuente de luz (horas)	Precio	Costo/Beneficio (Precio/vida útil)
Valdés	EPSON Powerlite 107	6000	\$683.93	0.114
	EPSON PowerLite S39	6000	\$480.53	0.080
	EPSON Powerlite W39	6000	\$672.63	0.112
	EPSON Powerlite Laser L500W	20000	\$2,243.33	0.112
Office Depot	EPSON X41	6000	\$779.00	0.130
	BENQ MX550	5000	\$699.00	0.140
	EPSON POWERLITE S41+	1000	\$519.00	0.519
	BENQ MS550	5000	\$499.00	0.100

Fuente: Página web oficial de los proveedores consultados.

El modelo EPSON PowerLite S39 es el que presenta la relación costo/beneficio más baja por lo que se recomienda la adquisición de este equipo.

Tabla 38. Alternativas de compra para equipos de fotocopiadora.

FOTOCOPIADORA				
Proveedor	Modelo	Rendimiento (copias)	Precio	Costo/Beneficio (Precio/vida útil)
CR Copiadoras El Salvador	RICOH MP 2550	11000	\$1,200.00	0.109
	TOSSHIBA Studio 352	18000	\$999.00	0.056

Fuente: Pagina web oficial de los proveedores consultados.

En función de la mejor relación costo/beneficio se recomienda la compra del modelo TOSSHIBA Studio 352.

Como se muestra más adelante en el numeral 23. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO, se programa la ejecución para 6 diplomados en paralelo, por lo que la inversión para el equipo debe hacerse para dicha programación.

Tabla 39. Alternativas de compra para equipos de laptop.

Equipo	Modelo	Proveedor	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Laptop	Dell Notebook Inspiron MOD. 14-3458	Dataprint	9	\$570.00	\$5,130.00
Impresora	HP Color LaserJet Pro M254dw	Dataprint	1	\$323.46	\$323.46
Cañon	EPSON PowerLite S39	Valdés	9	\$480.53	\$4,324.77
Fotocopiadora	TOSSHIBA Studio 352	CR Copiadoras El Salvador	1	\$999.00	\$999.00
<b>Inversión Fija Total</b>					<b>\$10,777.23</b>

## B. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE.

En este rubro de inversión se incluyen los gastos que se realizan en el proyecto que no sean identificados físicamente.

Los recursos intangibles a definir son:

- Administración del proyecto
- Estudios realizados

### **Administración del Proyecto.**

Los costos de administración del proyecto son un estimado del costo para el desarrollo adecuado de las actividades de administración del proyecto.

*Tabla 40. Presupuesto para administración del proyecto*

Entregable	Costo
FASE 1	\$1,580.00
FASE 2	\$1,730.00
FASE 3	\$1,705.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$5,015.00</b>

### **Estudios Realizados.**

Esta parte de la inversión debe incluir los costos incurridos en el estudio de de formulación del proyecto, el cual consta de 4 etapas las cuales se describirán a continuación, tomando en cuenta cada uno de los recursos que se invirtieron para efectuar dicho estudio.

Tabla 41. Costos de estudios realizados.

Etapa	Rubro	Cantidad	Costo unitario	Costo total
ANTEPROYECTO	Honorarios (horas de trabajo)	56	\$10.00	\$560.00
	Viáticos	4	\$5.00	\$20.00
	Transporte	4	\$3.00	\$12.00
	Documentos impresos	4	\$3.27	\$13.08
	Fotocopias	20	\$0.02	\$0.40
	Defensa	1	\$35.00	\$35.00
DIAGNÓSTICO	Honorarios (horas de trabajo)	160	\$10.00	\$1,600.00
	Viáticos	10	\$5.00	\$50.00
	Transporte	10	\$3.00	\$30.00
	Documentos impresos	3	\$7.87	\$23.61
	Fotocopias	50	\$0.02	\$1.00
	Defensa	1	\$40.00	\$40.00
DISEÑO DETALLADO	Honorarios (horas de trabajo)	120	\$10.00	\$1,200.00
	Viáticos	3	\$5.00	\$15.00
	Transporte	3	\$3.00	\$9.00
	Documentos impresos	3	\$3.74	\$11.22
	Fotocopias	30	\$0.02	\$0.60
	Defensa	1	\$40.00	\$40.00
EVALUACIONES	Honorarios (horas de trabajo)	120	\$10.00	\$1,200.00
	Viáticos	3	\$5.00	\$15.00
	Transporte	3	\$3.00	\$9.00
	Documentos impresos	4	\$12.75	\$51.00
	Fotocopias	30	\$0.02	\$0.60
	Defensa	1	\$55.00	\$55.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$4,991.51</b>

## 19.2. CAPITAL DE TRABAJO.

Se considera como aquellos recursos que son necesarios para que la operación inicial para poder realizar las actividades con normalidad en el corto plazo.

Para iniciar la marcha de las actividades, hay que financiar las primeras actividades antes de comenzar a recibir ingresos.

Por tanto, los recursos que se requieren para que la empresa opere son:

- Insumos
- Comida
- Transporte
- Caja o Efectivo

### Insumos.

Resma de papel	1	\$5.00	\$5.00
Folder con gancho	30	\$0.35	\$10.50
Sobre manila	30	\$0.25	\$7.50
Total			\$23.00

### Comida.

Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Almuerzo	10	\$5.00	\$50.00

### Transporte.

Se destina el monto de \$50.00 para viajes iniciales de administración del proyecto.

### Caja o Efectivo.

Se destina el monto de \$500.00 a la caja o efectivo inicial para liquidez de las operaciones iniciales y cubrir imprevistos en la fase inicial de la administración del proyecto.

### 19.3. RESUMEN DE INVERSIÓN.

Tabla 42. Cuadro de Inversiones.

RESUMEN DE INVERSIÓN		
Inversión Fija Tangible	Laptop	\$5,130.00
	Impresora	\$323.46
	Cañón	\$4,324.77
	Fotocopiadora	\$999.00
Inversión Fija Intangible	Estudios	\$4,991.51
	Administración del Proyecto	\$5,015.00
Capital de trabajo	Insumos	\$23.00
	Comida	\$150.00
	Transporte	\$50.00
	Caja/Efectivo	\$500.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$21,506.74</b>

## 20. COSTOS DE DIPLOMADOS.

### 20.1. COSTOS DE OPERACIÓN.

#### A. COSTO DIRECTO DE FACILITADOR.

Se refiere a los honorarios a devengar por la impartición de un diplomado. La Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador considera un costo estándar de \$38.75 por hora; Se toma este valor de referencia para determinar el costo de facilitador de cada diplomado en función de la duración de cada uno.

Tabla 43. Costos del facilitador por diplomado.

	Duración	Costo por hora	Costo Total
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	85	\$18.75	\$1,593.75
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	85	\$18.75	\$1,593.75
Diplomado en Lean Six Sigma.	140	\$18.75	\$2,625.00
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	120	\$18.75	\$2,250.00
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	80	\$18.75	\$1,500.00
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	100	\$18.75	\$1,875.00
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	80	\$18.75	\$1,500.00
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	160	\$18.75	\$3,000.00
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	80	\$18.75	\$1,500.00

#### B. LOCAL.

Es el costo asociado por el uso del local o salón de clase en el cual se imparte los diplomados; Este costo considera el uso de los servicios básicos de las instalaciones del local como la electricidad. La Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador considera un costo prorrateado de

\$4.00 por hora de uso del local; Se toma este valor de referencia para estimar el costo de local para cada diplomado en función de su duración.

	Duración	Costo local por hora	Costo total de local
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	85	\$4.00	\$340.00
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	85	\$4.00	\$340.00
Diplomado en Lean Six Sigma.	140	\$4.00	\$560.00
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	120	\$4.00	\$480.00
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	80	\$4.00	\$320.00
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	100	\$4.00	\$400.00
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	80	\$4.00	\$320.00
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	160	\$4.00	\$640.00
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	80	\$4.00	\$320.00

### C. USO DE EQUIPO.

Este es el costo asociado a la depreciación por el uso del equipo multimedia, el cual incluye uso e laptop, cañón, impresoras, fotocopiadoras, etc. Para este caso se considera que cada diplomado se propone realizarse 2 veces cada año, por lo que se suma la mitad de la depreciación anual prorrateada (considerando una depreciación de 5 años) para cada diplomado.

Tabla 44. Depreciación de equipo.

Equipo	Unidades	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil (años)	Valor de Rescate	Depreciación Anual
Laptop	3	\$570.00	\$1,710.00	5	-	\$684.00
Impresora	1	\$323.46	\$323.46	5	-	\$64.69
Cañon	3	\$480.53	\$1,441.59	5	-	\$576.64
Fotocopiadora	1	\$999.00	\$999.00	5	-	\$199.80
Depreciación Total						\$1,525.13

La depreciación anual de los equipos es de \$894.81; ya que cada diplomado se programa ser impartido una vez por año por cinco años se prorratea la depreciación en función de la duración de los diplomados.

Tabla 45. Depreciación prorrateada por diplomado.

	Duración	Porcentaje de tiempos	Depreciación
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	85	9.14%	\$197.00
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	85	9.14%	\$197.00
Diplomado en Lean Six Sigma.	140	15.05%	\$324.48
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	120	12.90%	\$278.12
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	80	8.60%	\$185.41
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	100	10.75%	\$231.77
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	80	8.60%	\$185.41
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	160	17.20%	\$370.83
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	80	8.60%	\$185.41

#### D. MATERIAL DE APOYO A PARTICIPANTES.

Este costo está asociado al material didáctico provisto a los participantes. El volumen de este material varía en cada uno de los diplomados dependiendo del contenido de cada uno y del facilitador; por lo que es imposible predecir con exactitud la cantidad de recursos que se utilizaran, pero se puede establecer una medida estándar de los recursos destinados en este rubro.

Se considera el costo asociado al papel y el costo de impresión y/o fotocopia, el costo del papel y el costo de fólderes. Se evalúa el costo para material de apoyo de 250 hojas y 10 fólderes.

	Capacidad	Requerido	Costo unitario	Costo total
Resma	500 hojas	250	\$5.00	\$2.50
Tóner	2600 paginas	250	\$55.00	\$5.29
Folder con gancho	1 folder	10	\$0.35	\$3.50
Total por participante				\$11.29

#### E. INSUMOS OPERATIVOS.

Este costo se refiere a los insumos utilizados en el desarrollo de cada diplomado.

Insumos	cantidad	Costo unitario	Coto total
Resma de papel bond tamaño carta	2	\$5.00	\$10.00
Marcadores	4	\$1.25	\$5.00
Borrados de pizarra	1	\$1.15	\$1.15
Bolígrafos	3	\$0.25	\$0.75
<b>Total</b>			<b>\$16.90</b>

## F. SERVICIOS BASICOS: AGUA, ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.

Para facilitar la asignación de un costo asociado a este rubro que se aproxime al costo real se toma de referencia un valor porcentual obtenido en la tesis “Diseño de un Sistema de Costeo para los Procesos Académicos y Administrativos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura”; dicho valor porcentual es del 4% de para los costos de agua, electricidad y telecomunicaciones.

## G. SOFTWARE.

Este costo está relacionado a la compra de licencias para el uso de software específico en algunos diplomados.

Diplomado	Software	Costo unitario por participante
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	-	-
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	-	-
Diplomado en Lean Six Sigma.	Minitab	
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	FlexSim	Gratuito
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	-	-
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	-	-
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	Excel 365	\$5.99
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	Excel 365	\$5.99
	MS Project 365	\$30.00
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	-	-

## 20.2. ADMINISTRACIÓN.

### A. INSUMOS ADMINISTRATIVOS Y LOGISTICOS.

Son los costos relacionados a los insumos utilizados en la administración y logística de los diplomados.

	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Engrapadora	2	\$16.95	\$33.90
Grapas (5000 piezas)	2	\$2.70	\$5.40
Resma	2	\$5.00	\$10.00
Folder con gancho	20	\$0.35	\$7.00
Total			\$56.30
<b>Total por diplomado</b>			<b>\$6.26</b>

### B. PUBLICIDAD.

Son los costos incurridos en la publicidad de los diplomados. El costo estándar por la publicidad en periódicos establecido por la Escuela de Postgrados es de \$375.00 por diplomado o curso.

### C. PERSONAL ADMINISTRATIVO.

El método para determinar estos costos consiste en prorratear los costos de la planilla administrativa anuales en función del tiempo en horas por año dedicado a cada oferta curricular (doctorados, maestrías y diplomados).

El personal se toma del portad de la Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, ya que genera una aproximación muy cercana al costo real, los salarios se toman del Portal de Transparencia Fiscal. Se tienen los siguientes datos.

	Salario mensual	Salario anual	ISSS(7.75 %)	AFP(7.50%)	Aguinaldo	Prestación económica (1.5%)	Costo anual
Director de escuela	\$1,820.00	\$21,840.00	\$1,692.60	\$1,638.00	\$1,820.00	\$327.60	\$27,318.20
Jefe de postgrados	\$1,765.00	\$21,180.00	\$1,641.45	\$1,588.50	\$1,765.00	\$317.70	\$26,492.65
Jefe de educación continua	\$1,765.00	\$21,180.00	\$1,641.45	\$1,588.50	\$1,765.00	\$317.70	\$26,492.65
Secretaria	\$700.00	\$8,400.00	\$651.00	\$630.00	\$700.00	\$126.00	\$10,507.00
<b>TOTAL ANUAL</b>							<b>\$90,810.50</b>

Tabla 46. Costos de personal administrativo por oferta curricular.

Oferta curricular	Duración horas	Horas al año	Factor de prorateo	Total
<b>Doctorados</b>				
Doctorado en Ingeniería Sísmica	2120	706.7	30.17%	\$24,228.19
<b>Maestrías</b>				
Maestría en formulación, evaluación y gestión de la implementación de proyectos	1280	640	18.22%	\$14,628.34
Maestría en energías renovables y medio ambiente	1280	640	18.22%	\$14,628.34
Maestría en ingeniería estructural	1280	640	18.22%	\$14,628.34
Maestría en gestión de recursos hidrogeológicos	1360	680	19.35%	\$15,542.61
Maestría en ingeniería vial	1320	660	18.79%	\$15,085.48
Maestría en ingeniería y desarrollo de software	1280	640	18.22%	\$14,628.34
<b>Diplomados</b>				
Diplomado en diseño, construcción y conservación de pavimentos rígidos	268	268	3.81%	\$3,062.81
Diplomado en prevención de riesgos laborales	120	120	1.71%	\$1,371.41
Diplomado en geotermia para América Latina	128	128	1.82%	\$1,462.83
Diplomado en simulación tridimensional de procesos productivos (modalidad virtual)	112	112	1.59%	\$1,279.98
Diplomado en energía solar fotovoltaica	140	140	1.99%	\$1,599.97
Diplomado en herramientas E-Learning	176	176	2.50%	\$2,011.40
Diplomado de gestión de la calidad	102	102	1.45%	\$1,165.70
Diplomado de mitigación de peligros volcánicos	180	180	2.56%	\$2,057.11
Diplomado en psicología de emergencia	120	120	1.71%	\$1,371.41
Diplomado de GPS Aplicado a Proyectos de Ingeniería	144	144	2.05%	\$1,645.69

Propuesta de diplomados	Duración horas	Horas al año	Factor de prorrateo	Total
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	85	85	1.21%	\$971.41
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	85	85	1.21%	\$971.41
Diplomado en Lean Six Sigma.	140	140	1.99%	\$1,599.97
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	120	120	1.71%	\$1,371.41
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	80	80	1.14%	\$914.27
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	100	100	1.42%	\$1,142.84
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	80	80	1.14%	\$914.27
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	160	160	2.28%	\$1,828.54
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	80	80	1.14%	\$914.27

#### D. OTROS COSTOS.

La Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura destina la cantidad de \$250.00 en concepto de alimentación y \$50.00 en concepto de transporte.

## 21. SITUACIÓN DE EQUILIBRIO.

### 21.1. RESUMEN DE COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.

**Costo Fijo:** Son aquellos en los que se incurre a corto plazo o para ciertos niveles de servicio, no dependen del volumen del servicio.

**Costo Variable:** Costo que se incurre y guarda dependencia importante con los volúmenes del servicio o cobertura de servicio.

Tabla 47. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.

Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.			
RUBRO		CF	CV
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Costo del facilitador	\$1,593.75	-
	Local	\$340.00	-
	Depreciación de equipo	\$197.00	-
	Material de apoyo	-	\$11.29
	Insumos operativos	\$16.15	-
	Servicios de agua y electricidad	\$142.52	
	Software	.	-
ADMINISTRACIÓN	Insumos administrativos y logísticos	\$6.26	-
	Personal administrativo	\$1,098.51	
	Alimentación	\$250.00	
	Transporte	\$50.00	
	Publicidad	\$375.00	-
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,069.20</b>	<b>\$11.29</b>	

Tabla 48. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.

<b>Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.</b>				
RUBRO		CF	CV	
COSTOS PRODUCCIÓN	DE	Costo del facilitador	\$1,593.75	
		Local	\$340.00	
		Depreciación de equipo	\$197.00	
		Material de apoyo		\$11.29
		Insumos operativos	\$16.15	
		Servicios de agua y electricidad	\$142.52	
		Software		-
ADMINISTRACIÓN		Insumos administrativos y logísticos	\$6.26	
		Personal administrativo	\$1,098.51	
		Alimentación	\$250.00	
		Transporte	\$50.00	
		Publicidad	\$375.00	
<b>TOTAL</b>		<b>\$4,069.20</b>	<b>\$11.29</b>	

Tabla 49. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Lean Six Sigma.

<b>Diplomado en Lean Six Sigma.</b>			
RUBRO		CF	CV
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Costo del facilitador	\$2,625.00	
	Local	\$560.00	
	Depreciación de equipo	\$324.48	
	Material de apoyo		\$11.29
	Insumos operativos	\$16.15	
	Servicios de agua y electricidad	\$226.10	
	Software		-
ADMINISTRACIÓN	Insumos administrativos y logísticos	\$6.26	
	Personal administrativo	\$1,809.32	
	Alimentación	\$250.00	
	Transporte	\$50.00	
	Publicidad	\$375.00	
<b>TOTAL</b>		<b>\$6,242.30</b>	<b>\$11.29</b>

Tabla 50. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.

<b>Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.</b>			
RUBRO		CF	CV
COSTOS PRODUCCIÓN	DE	Costo del facilitador	\$2,250.00
		Local	\$480.00
		Depreciación de equipo	\$278.12
		Material de apoyo	\$11.29
		Insumos operativos	\$16.15
		Servicios de agua y electricidad	\$195.71
		Software	-
ADMINISTRACIÓN		Insumos administrativos y logísticos	\$6.26
		Personal administrativo	\$1,550.84
		Alimentación	\$250.00
		Transporte	\$50.00
		Publicidad	\$375.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$5,452.08</b>	<b>\$11.29</b>

Tabla 51. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.

<b>Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.</b>			
RUBRO		CF	CV
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Costo del facilitador	\$1,500.00	
	Local	\$320.00	
	Depreciación de equipo	\$185.41	
	Material de apoyo		\$11.29
	Insumos operativos	\$16.15	
	Servicios de agua y electricidad	\$134.92	
	Software		-
ADMINISTRACIÓN	Insumos administrativos y logísticos	\$6.26	
	Personal administrativo	\$1,033.90	
	Alimentación	\$250.00	
	Transporte	\$50.00	
	Publicidad	\$375.00	
<b>TOTAL</b>		<b>\$3,871.64</b>	<b>\$11.29</b>

Tabla 52. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.

<b>Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.</b>			
<b>RUBRO</b>		<b>CF</b>	<b>CV</b>
<b>COSTOS PRODUCCIÓN</b>	<b>DE</b>	Costo del facilitador	\$1,875.00
		Local	\$400.00
		Depreciación de equipo	\$231.77
		Material de apoyo	\$11.29
		Insumos operativos	\$16.15
		Servicios de agua y electricidad	\$165.31
		Software	-
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		Insumos administrativos y logísticos	\$6.26
		Personal administrativo	\$1,292.37
		Alimentación	\$250.00
		Transporte	\$50.00
		Publicidad	\$375.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$4,661.86</b>	<b>\$11.29</b>

Tabla 53. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Administración del Sistema de Producción.

<b>Diplomado en Administración del Sistema de Producción.</b>				
RUBRO		CF	CV	
COSTOS PRODUCCIÓN	DE	Costo del facilitador	\$1,500.00	
		Local	\$320.00	
		Depreciación de equipo	\$185.41	
		Material de apoyo		\$11.29
		Insumos operativos	\$16.15	
		Servicios de agua y electricidad	\$135.16	
		Software		\$5.99
ADMINISTRACIÓN		Insumos administrativos y logísticos	\$6.26	
		Personal administrativo	\$1,033.90	
		Alimentación	\$250.00	
		Transporte	\$50.00	
		Publicidad	\$375.00	
<b>TOTAL</b>		<b>\$3,871.88</b>	<b>\$17.28</b>	

Tabla 54. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.

<b>Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.</b>			
<b>RUBRO</b>		<b>CF</b>	<b>CV</b>
<b>COSTOS PRODUCCIÓN</b>	<b>DE</b>	<b>Costo del facilitador</b>	<b>\$3,000.00</b>
		Local	\$640.00
		Depreciación de equipo	\$370.83
		Material de apoyo	\$11.29
		Insumos operativos	\$16.15
		Servicios de agua y electricidad	\$257.93
		Software	\$35.99
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		Insumos administrativos y logísticos	\$6.26
		Personal administrativo	\$2,067.79
		Alimentación	\$250.00
		Transporte	\$50.00
		Publicidad	\$375.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$7,033.96</b>	<b>\$47.28</b>

Tabla 55. Costos Fijos y Costos Variables del Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.

<b>Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.</b>			
RUBRO		CF	CV
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Costo del facilitador	\$1,500.00	
	Local	\$320.00	
	Depreciación de equipo	\$185.41	
	Material de apoyo		\$11.29
	Insumos operativos	\$16.15	
	Servicios de agua y electricidad	\$134.92	
	Software		-
ADMINISTRACIÓN	Insumos administrativos y logísticos	\$6.26	
	Personal administrativo	\$1,033.90	
	Alimentación	\$250.00	
	Transporte	\$50.00	
	Publicidad	\$375.00	
<b>TOTAL</b>		<b>\$3,871.64</b>	<b>\$11.29</b>

## 21.2. PUNTO DE EQUILIBRIO.

El análisis del punto de equilibrio busca encontrar la “Cantidad” (**Q**) mínima de participantes cuyo ingreso por servicio cubre el “Costo Total” (**CT**); El costo total es la suma de los “Costos Fijos” (**CF**) y los “Costos Variables” (**CV**). Para encontrar el “Punto de Equilibrio” (**PE**) se igualan los ingresos a los costos. Los ingresos son la multiplicación de la cantidad de participantes por el “Precio de Venta” (**PV**). Se tiene la siguiente relación.

$$\text{Ingresos} = \text{Costos Totales} \quad (1)$$

Al introducir la simbología en la ecuación (1) se tiene:

$$PV \times Q = CF + (CV \times Q) \quad (2)$$

Al despejar **Q** de la ecuación (2) se puede encontrar la cantidad de participantes para la cual los ingresos son iguales a los costos o dicho de otra manera la cantidad mínima de participantes para cubrir los costos totales. Se obtiene la siguiente expresión:

$$\text{Punto de Equilibrio} = PE = Q = \frac{CF}{PV - CV} \quad (3)$$

### **Precio de venta.**

El precio de venta utilizado con mayor frecuencia en diferentes cursos y diplomados de distintas áreas, modalidades y periodos de duración por la Escuela de Postgrados es \$550.00. Por lo que se usara este precio de referencia como la inversión total a realizar por los participantes en cada diplomado.

### **Punto de equilibrio.**

Para evaluar entonces el punto de equilibrio de cada diplomado se toma este precio de venta como referencia, los valores de los costos fijo y costos variables determinados con anterioridad y la ecuación (3). Estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 56. Punto de Equilibrio de Cada Diplomado.

	CF	CV	PV	PE	PE aprox.
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	\$4,069.20	\$11.29	\$550.00	7.55	8
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	\$4,069.20	\$11.29	\$550.00	7.55	8
Diplomado en Lean Six Sigma.	\$6,242.30	\$11.29	\$550.00	11.59	12
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	\$5,452.08	\$11.29	\$550.00	10.12	11
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	\$3,871.64	\$11.29	\$550.00	7.19	8
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	\$4,661.86	\$11.29	\$550.00	8.65	9
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	\$3,871.88	\$17.28	\$550.00	7.27	8
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	\$7,033.96	\$47.28	\$550.00	13.99	14
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	\$3,871.64	\$11.29	\$550.00	7.19	8

## 22. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

### 22.1. ANALISIS DE LA DEMANDA.

Considerando el hecho que no se cuenta con estadística sobre la demanda de estos diplomados o diplomados con temática similar, se propone el análisis de la demanda del Diplomado en Prevención de Riesgos Laborales. Las estadísticas se muestran a continuación.

Tabla 57. Estadísticas de Diplomado en Prevención de Riesgos Laborales.

Diplomado en Prevención de Riesgos Laborales							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ingreso	29	14	15	19	21	19	20
Activos	23	14	15	19	19		
Egresados	23	14	15	19	19	15	
Graduados	23	14	15	19	19	15	18

El indicador de interés es la cantidad de personas que se ingresan al curso.

Para los datos de *ingreso* se realiza un de ajuste de tendencia en el software Minitab con el fin de obtener una ecuación que describa el comportamiento de dicho indicador.

Se utilizan dos modelos; Modelo de tendencia lineal y Modelo de curva de crecimiento y se toma el modelo cuyo resultado en estimación es la menor.

Los resultados del ajuste se muestran en el siguiente gráfico.

Tabla 58. Gráfico de análisis de tendencia de ingreso. Modelo de tendencia lineal.

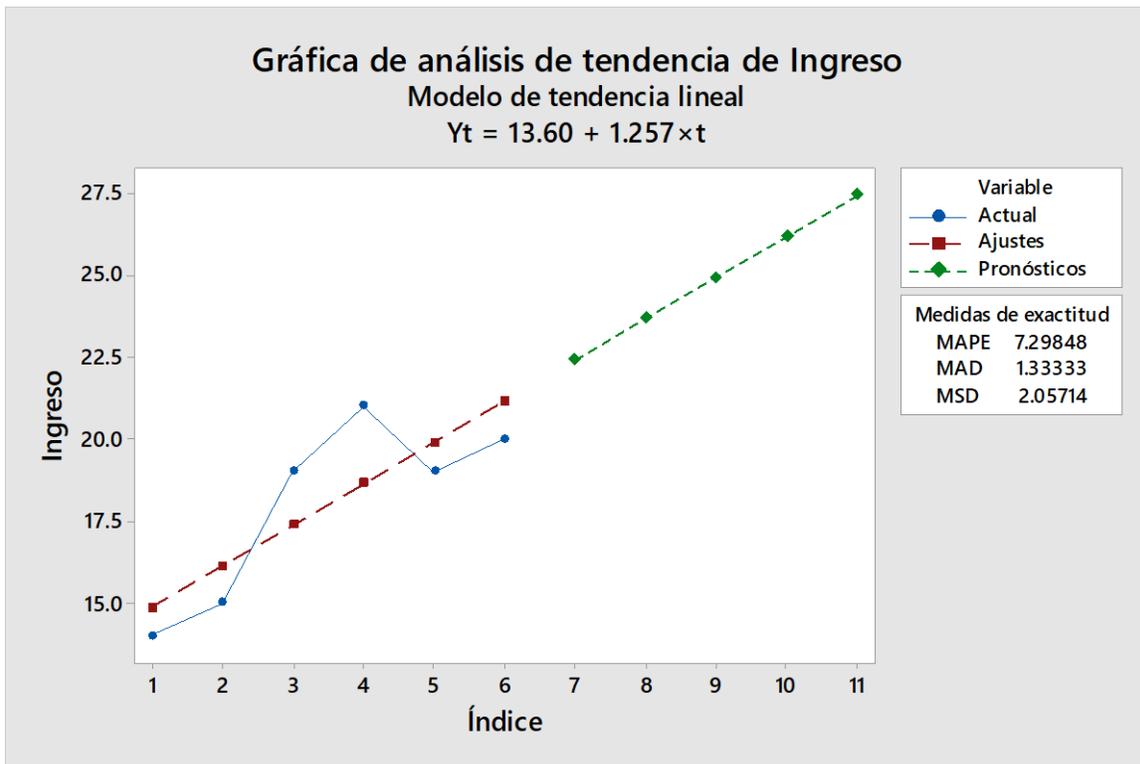
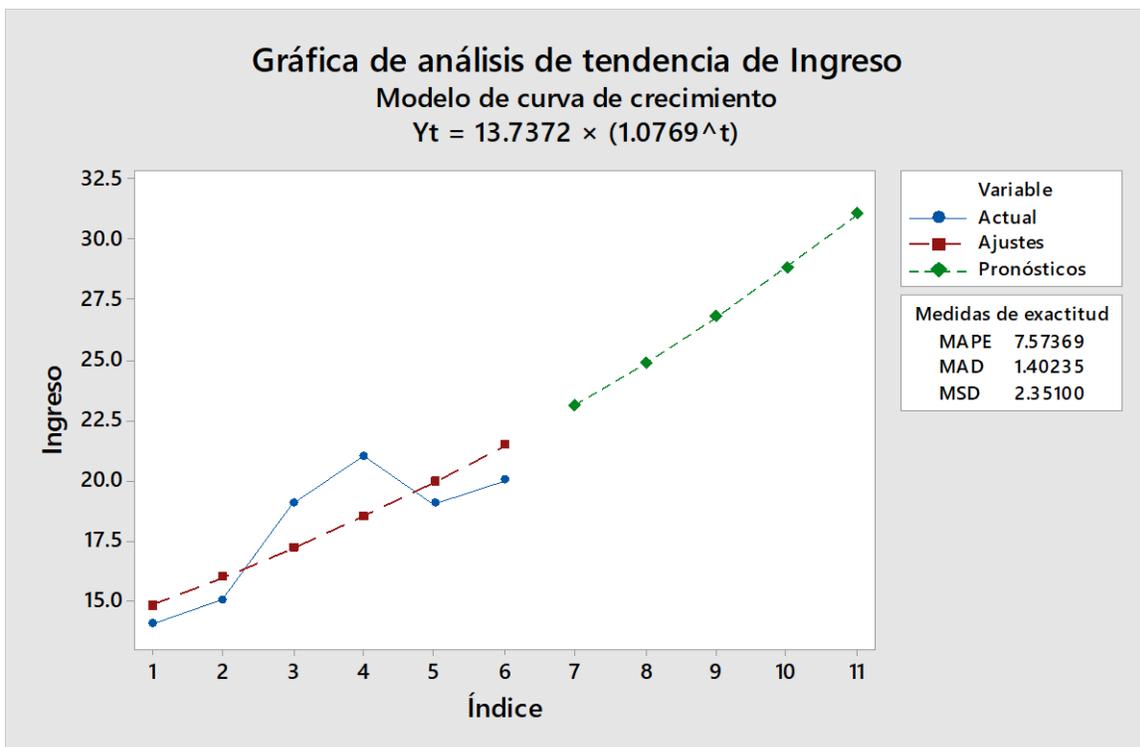


Tabla 59. Gráfico de análisis de tendencia de ingreso. Modelo de curva de crecimiento.



Con respecto al error de cada modelo se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 60. Error de modelos de pronóstico.

	Modelo de tendencia lineal	Modelo de curva de crecimiento
Error porcentual absoluto medio (MAPE)	7.29848	7.57369
Desviación absoluta de la media (MAD)	1.33333	1.40235
Desviación cuadrática media (MSD)	2.05714	2.351

Se selecciona el Modelo de tendencia lineal presenta mejores valores en error de ajuste para el pronóstico.

Se obtiene la ecuación de tendencia siguiente;  $Y_t = 13.60 + 1.257 \times t$  (4)

La cual es una ecuación de línea recta del tipo;  $y = mx + b$  (5)

Donde **b** es el valor base, en el caso de los diplomados el valor base es el valor del punto de equilibrio; **m** es el valor de la pendiente el cual se mantendrá igual y **x** es el valor del periodo pronosticado (5 años).

Para cada diplomado se emplea la siguiente ecuación para pronóstico.

$$D_n = P.E. + 1.257 \times Año_n \quad (6)$$

Donde:

$D_n$ : Demanda para el año n (1,2,3...)

P.E.: Punto de equilibrio para año 1

$Año_n$ : Año n (1,2,3...)

El resultado de la proyección de la demanda para cada diplomado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 61. Demanda proyectada.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	8	11	12	13	14
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	8	11	12	13	14
Diplomado en Lean Six Sigma.	12	15	16	17	18
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	11	14	15	16	17
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	8	11	12	13	14
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	9	12	13	14	15
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	8	11	12	13	14
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	14	17	18	19	20
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	8	11	12	13	14

Como se observa en la tabla y en la ecuación (6) se presenta una tendencia al alza de la demanda, para que esta demanda sea justificable se propone un incremento en la inversión de publicidad utilizando de base el valor de la pendiente de la ecuación (6).

## 22.2. ESTADOS DE RESULTADO PROFORMA.

Tabla 62. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.

Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		8	11	12	13	14
+	Ingresos por venta	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
-	Costos de producción	\$2,379.74	\$2,413.61	\$2,424.90	\$2,436.19	\$2,447.48
-	Costos de administración	\$1,404.77	\$1,404.77	\$1,404.77	\$1,404.77	\$1,404.77
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$240.48	\$1,856.61	\$2,395.32	\$2,934.03	\$3,472.74
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$240.48	\$1,856.61	\$2,395.32	\$2,934.03	\$3,472.74
+	Depreciaciones	\$197.00	\$197.00	\$197.00	\$197.00	\$197.00
=	UDD	\$43.48	\$1,659.61	\$2,198.32	\$2,737.03	\$3,275.74
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>\$43.48</b>	<b>\$1,659.61</b>	<b>\$2,198.32</b>	<b>\$2,737.03</b>	<b>\$3,275.74</b>

Tabla 63. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.

Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		8	11	12	13	14
+	Ingresos por venta	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
-	Costos de producción	\$2,379.74	\$2,413.61	\$2,424.90	\$2,436.19	\$2,447.48
-	Costos de administración	\$1,404.77	\$1,404.77	\$1,404.77	\$1,404.77	\$1,404.77
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$240.48	\$1,856.61	\$2,395.32	\$2,934.03	\$3,472.74
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$240.48	\$1,856.61	\$2,395.32	\$2,934.03	\$3,472.74
+	Depreciaciones	\$197.00	\$197.00	\$197.00	\$197.00	\$197.00
=	UDD	\$43.48	\$1,659.61	\$2,198.32	\$2,737.03	\$3,275.74
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>\$43.48</b>	<b>\$1,659.61</b>	<b>\$2,198.32</b>	<b>\$2,737.03</b>	<b>\$3,275.74</b>

Tabla 64. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Lean Six Sigma

Diplomado en Lean Six Sigma		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	Demanda	12	15	16	17	18
+	Ingresos por venta	\$6,600.00	\$8,250.00	\$8,800.00	\$9,350.00	\$9,900.00
-	Costos de producción	\$3,887.21	\$3,921.08	\$3,932.37	\$3,943.66	\$3,954.95
-	Costos de administración	\$2,115.58	\$2,115.58	\$2,115.58	\$2,115.58	\$2,115.58
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$222.22	\$1,838.35	\$2,377.06	\$2,915.77	\$3,454.48
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$222.22	\$1,838.35	\$2,377.06	\$2,915.77	\$3,454.48
+	Depreciaciones	\$324.48	\$324.48	\$324.48	\$324.48	\$324.48
=	UDD	-\$102.26	\$1,513.87	\$2,052.58	\$2,591.29	\$3,130.00
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>-\$102.26</b>	<b>\$1,513.87</b>	<b>\$2,052.58</b>	<b>\$2,591.29</b>	<b>\$3,130.00</b>

Tabla 65. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.

Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		11	14	15	16	17
+	Ingresos por venta	\$6,050.00	\$7,700.00	\$8,250.00	\$8,800.00	\$9,350.00
-	Costos de producción	\$3,344.17	\$3,378.04	\$3,389.33	\$3,400.62	\$3,411.91
-	Costos de administración	\$1,857.10	\$1,857.10	\$1,857.10	\$1,857.10	\$1,857.10
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$473.73	\$2,089.86	\$2,628.57	\$3,167.28	\$3,705.99
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$473.73	\$2,089.86	\$2,628.57	\$3,167.28	\$3,705.99
+	Depreciaciones	\$278.12	\$278.12	\$278.12	\$278.12	\$278.12
=	UDD	\$195.61	\$1,811.74	\$2,350.45	\$2,889.16	\$3,427.87
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>\$195.61</b>	<b>\$1,811.74</b>	<b>\$2,350.45</b>	<b>\$2,889.16</b>	<b>\$3,427.87</b>

Tabla 66. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro

Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		11	14	15	16	17
+	Ingresos por venta	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
-	Costos de producción	\$2,246.81	\$2,280.68	\$2,291.97	\$2,303.26	\$2,314.55
-	Costos de administración	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$438.04	\$2,054.17	\$2,592.88	\$3,131.59	\$3,670.30
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$438.04	\$2,054.17	\$2,592.88	\$3,131.59	\$3,670.30
+	Depreciaciones	\$185.41	\$185.41	\$185.41	\$185.41	\$185.41
=	UDD	\$252.62	\$1,868.75	\$2,407.46	\$2,946.17	\$3,484.88
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>\$252.62</b>	<b>\$1,868.75</b>	<b>\$2,407.46</b>	<b>\$2,946.17</b>	<b>\$3,484.88</b>

Tabla 67. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.

Diplomado en Competencias para la Logística 4.0		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		11	14	15	16	17
+	Ingresos por venta	\$4,950.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00	\$8,250.00
-	Costos de producción	\$2,789.84	\$2,823.71	\$2,835.00	\$2,846.29	\$2,857.58
-	Costos de administración	\$1,598.63	\$1,598.63	\$1,598.63	\$1,598.63	\$1,598.63
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$186.53	\$1,802.66	\$2,341.37	\$2,880.08	\$3,418.79
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$186.53	\$1,802.66	\$2,341.37	\$2,880.08	\$3,418.79
+	Depreciaciones	\$231.77	\$231.77	\$231.77	\$231.77	\$231.77
=	UDD	-\$45.24	\$1,570.89	\$2,109.60	\$2,648.31	\$3,187.02
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>-\$45.24</b>	<b>\$1,570.89</b>	<b>\$2,109.60</b>	<b>\$2,648.31</b>	<b>\$3,187.02</b>

Tabla 68. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Administración del Sistema de Producción.

Diplomado en Administración del Sistema de Producción		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		11	14	15	16	17
+	Ingresos por venta	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
-	Costos de producción	\$2,294.96	\$2,346.80	\$2,364.08	\$2,381.36	\$2,398.64
-	Costos de administración	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$389.88	\$1,988.04	\$2,520.76	\$3,053.48	\$3,586.20
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$389.88	\$1,988.04	\$2,520.76	\$3,053.48	\$3,586.20
+	Depreciaciones	\$185.41	\$185.41	\$185.41	\$185.41	\$185.41
=	UDD	\$204.46	\$1,802.62	\$2,335.34	\$2,868.06	\$3,400.78
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>\$204.46</b>	<b>\$1,802.62</b>	<b>\$2,335.34</b>	<b>\$2,868.06</b>	<b>\$3,400.78</b>

Tabla 69. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.

Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		11	14	15	16	17
+	Ingresos por venta	\$7,700.00	\$9,350.00	\$9,900.00	\$10,450.00	\$11,000.00
-	Costos de producción	\$4,946.83	\$5,088.67	\$5,135.95	\$5,183.23	\$5,230.51
-	Costos de administración	\$2,374.05	\$2,374.05	\$2,374.05	\$2,374.05	\$2,374.05
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$4.12	\$1,512.28	\$2,015.00	\$2,517.72	\$3,020.44
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$4.12	\$1,512.28	\$2,015.00	\$2,517.72	\$3,020.44
+	Depreciaciones	\$370.83	\$370.83	\$370.83	\$370.83	\$370.83
=	UDD	-\$366.71	\$1,141.45	\$1,644.17	\$2,146.89	\$2,649.61
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>-\$366.71</b>	<b>\$1,141.45</b>	<b>\$1,644.17</b>	<b>\$2,146.89</b>	<b>\$2,649.61</b>

Tabla 70. Estado de Resultado Proforma para Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.

Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda		11	14	15	16	17
+	Ingresos por venta	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
-	Costos de producción	\$2,246.81	\$2,280.68	\$2,291.97	\$2,303.26	\$2,314.55
-	Costos de administración	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16	\$1,340.16
-	Costos de comercialización	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00	\$375.00
=	Utilidad bruta	\$438.04	\$2,054.17	\$2,592.88	\$3,131.59	\$3,670.30
-	Impuesto sobre la renta	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	UDI	\$438.04	\$2,054.17	\$2,592.88	\$3,131.59	\$3,670.30
+	Depreciaciones	\$185.41	\$185.41	\$185.41	\$185.41	\$185.41
=	UDD	\$252.62	\$1,868.75	\$2,407.46	\$2,946.17	\$3,484.88
-	Pago a principal	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
=	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>\$252.62</b>	<b>\$1,868.75</b>	<b>\$2,407.46</b>	<b>\$2,946.17</b>	<b>\$3,484.88</b>

### 22.3. TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR).

La Tasa Mínima Atractiva de Retorno se define como:

$$TMAR = i + f + if$$

Donde **i** es el premio al riesgo (definida por el inversionista) y **f** la tasa media de inflación proyectada.

#### Premio al riesgo (i).

Ya que no se cuenta con un valor de referencia para la TMAR, se asume la mayor tasa de interés pasiva para depósitos a plazo fijo en la banca privada, ya que es la mejor tasa con menor riesgo.

*Ilustración 77. Tasas de interés de la banca privada en créditos para actividades productivas con más de 1 año plazo.*

Entidad	Tasa de interés
BANCO AGRÍCOLA, S.A.	0.50%
BANCO CUSCATLAN DE EL SALVADOR, S.A.	0.30%
BANCO DAVIVIENDA SALVADOREÑO, S.A.	0.50%
BANCO HIPOTECARIO DE EL SALVADOR, S.A.	1.35%
CITIBANK, N.A. SUC. EL SALVADOR	0.30%
BANCO DE FOMENTO AGROPECUARIO	1.55%
BANCO G&T CONTINENTAL EL SALVADOR, S.A.	0.25%
BANCO PROMÉRICA, S.A.	1.00%
SCOTIABANK EL SALVADOR, S.A.	0.50%
BANCO DE AMÉRICA CENTRAL, S.A.	0.75%
BANCO ABANK, S.A.	5.50%
BANCO INDUSTRIAL EL SALVADOR, S.A.	2.00%
BANCO AZUL DE EL SALVADOR, S.A.	2.50%
BANCO ATLÁNTIDA, S.A.	2.50%
SOCIEDAD DE AHORRO Y CRÉDITO APOYO INTEGRAL, S.A.	3.75%
SOCIEDAD DE AHORRO Y CRÉDITO CREDICOMER, S.A.	2.25%
SOCIEDAD DE AHORRO Y CRÉDITO CONSTELACIÓN, S.A.	3.75%
SOCIEDAD DE AHORRO Y CRÉDITO MULTIVALORES, S.A.	2.75%

Como premio al riesgo se toma la tasa con mayor valor, la cual es de 5.50%.

## Inflación (f).

La tasa de inflación proyectada para el 2019 por el Banco Central de Reserva es de 1.1%, pero este valor no es exacto, ya que, TMAR considera la inflación media proyectada al periodo de evaluación, el cual para este caso es de 5 años.

A continuación, se muestran los valores históricos de del Índice de Precio al Consumidor (IPC) desde el 2010 al 2018.

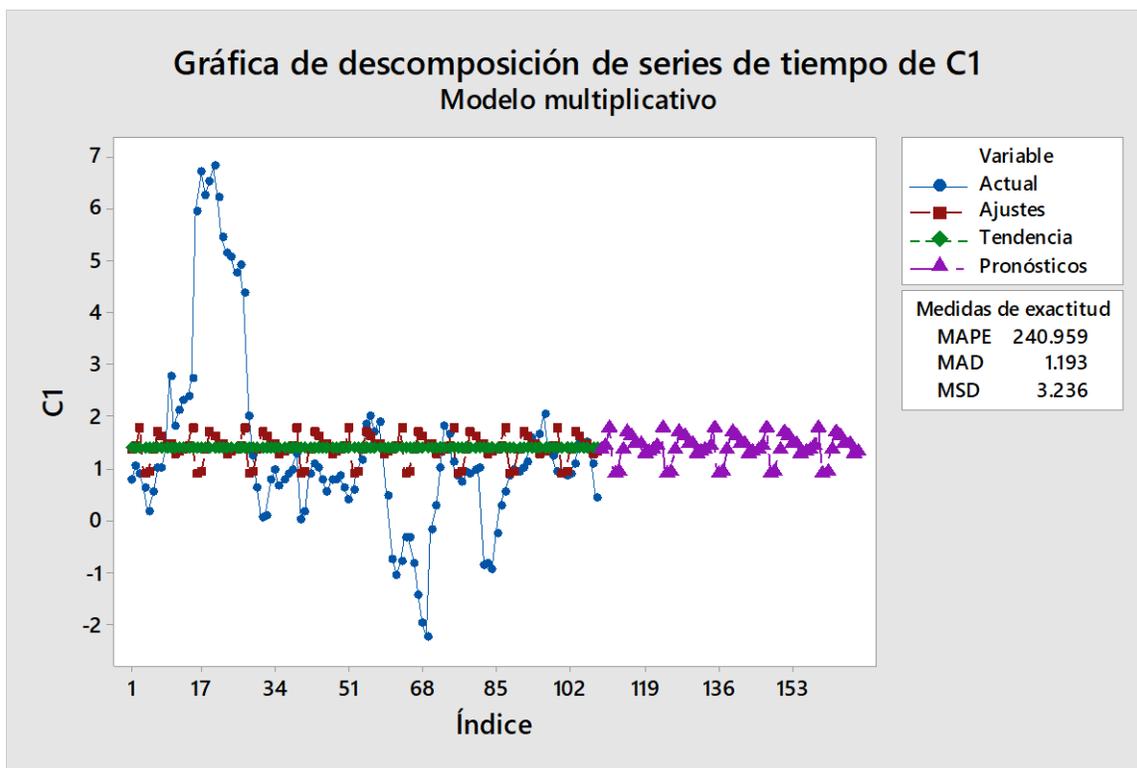
Tabla 71. Histórico del Índice de Precios al Consumidor.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
2010	0.79	1.04	0.88	0.63	0.14	0.56	0.99	1.02	1.38	2.77	1.82	2.13
2011	2.32	2.38	2.72	5.96	6.7	6.27	6.53	6.82	6.22	5.44	5.13	5.05
2012	4.75	4.9	4.37	1.99	1.22	0.6	0.04	0.1	0.78	0.95	0.65	0.78
2013	0.87	0.97	1.28	0.01	0.15	0.9	1.09	0.99	0.76	0.53	0.76	0.79
2014	0.85	0.61	0.4	0.57	0.94	1.14	1.83	2	1.7	1.89	1.29	0.47
2015	-0.75	-1.05	-0.81	-0.33	-0.35	-0.83	-1.46	-2	-2.25	-0.19	0.26	1.02
2016	1.82	1.66	1.12	0.86	0.73	0.91	0.88	0.95	1.01	-0.88	-0.82	-0.94
2017	-0.26	0.29	0.54	0.86	0.97	0.93	1.01	1.13	1.56	1.43	1.67	2.04
2018	1.42	1.23	0.91	0.88	0.83	0.9	1.06	1.45	1.39	1.5	1.08	0.43

Fuente: Banco Central de Reserva. IV.19 Índice de Precios al consumidor (IPC). <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=123>

En base a estos datos históricos del IPC se proyecta a 5 años utilizando un Modelo multiplicativo de series temporales en el software Minitab.

Tabla 72. Gráfica de descomposición de series de tiempos de IPC. Modelo multiplicativo.



Los valores pronosticados del IPC para 5 años se muestran a continuación.

Tabla 73. Pronostico de IPC para 5 años.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Año 1	1.35441	1.41206	1.77146	0.89458	0.92529	1.33921	1.67426	1.61312	1.46949	1.47325	1.27579	1.3102
Año 2	1.35441	1.41206	1.77146	0.89458	0.92529	1.33921	1.67426	1.61312	1.46949	1.47325	1.27579	1.3102
Año 3	1.35441	1.41206	1.77146	0.89458	0.92529	1.33921	1.67426	1.61312	1.46949	1.47325	1.27579	1.3102
Año 4	1.35441	1.41206	1.77146	0.89458	0.92529	1.33921	1.67426	1.61312	1.46949	1.47325	1.27579	1.3102
Año 5	1.35441	1.41206	1.77146	0.89458	0.92529	1.33921	1.67426	1.61312	1.46949	1.47325	1.27579	1.3102

El promedio del IPC es de 1.376%, por lo que se toma este valor como la referencia de la inflación proyectada a 5 años.

#### Valor de la TMAR.

$$TMAR = \text{Premio al riesgo} + \text{inflación} + (\text{Premio al riesgo} \times \text{inflación})$$

$$TMAR = 0.055 + 0.01376 + (0.055 \times 0.01376) = 6.95\%$$

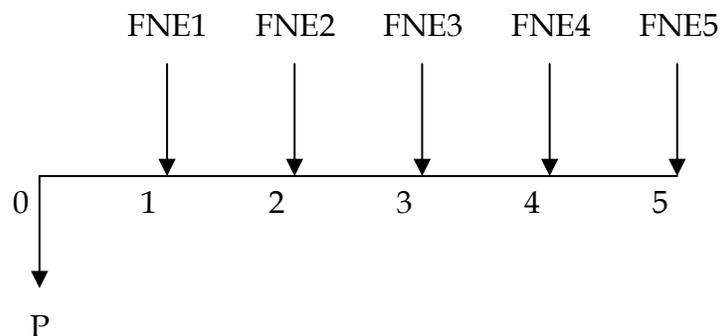
El valor para la TMAR es entonces de 6.95%.

## 22.4. VALOR ACTUAL NETO (VAN).

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en n. de unidades monetarias.

*Ilustración 78. Planteamiento de flujos para evaluación de VAN.*



Para determinar el Valor Actual Neto se utilizará el Estado Financiero proforma de flujo de efectivo el cual se calcula mediante:

$$VAN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$$

Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o TMAR.

En la aplicación de la fórmula anterior se pueden presentar tres situaciones:

1. Si el VAN es positivo, la utilidad de la inversión está sobre la tasa de inversión actualizada o de rechazo ( $VAN > 0$ ). El proyecto se acepta.
2. Si el VAN es cero, la rentabilidad será igual a la tasa de rechazo. Por lo tanto, un proyecto con un VAN positivo o igual a cero, puede considerarse aceptable,  $VAN = 0$ .
3. Si el VAN es negativo, la rentabilidad está por debajo de la tasa de rechazo y el proyecto debe de rechazarse.  $VAN < 0$ .

Para estimar la inversión individual de cada diplomado se prorratea la inversión inicial total, ya que existen montos como los estudios realizados y la administración del proyecto que forman parte de una inversión en conjunto. Se tiene una inversión inicial total de \$21,506.74, este monto se prorratea en función de la duración de cada diplomado; Se obtiene el resultado siguiente.

Tabla 74. Inversión por diplomado.

Diplomado	Duración (h)	Factor de prorrato	Inversión prorrataada
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	85	9.14%	\$1,965.67
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	85	9.14%	\$1,965.67
Diplomado en Lean Six Sigma.	140	15.05%	\$3,237.57
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	120	12.90%	\$2,775.06
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	80	8.60%	\$1,850.04
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	100	10.75%	\$2,312.55
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	80	8.60%	\$1,850.04
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	160	17.20%	\$3,700.08
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	80	8.60%	\$1,850.04

### Valor Actual Neto de cada Diplomado.

La siguiente tabla presenta el Valor Actual Neto de cada diplomado en función de la inversión prorrateada individualmente y los flujos de efecto de cinco periodos para una TMAR de 6.95%.

Tabla 75. Valor Actual Neto por diplomado.

Diplomado	Inversión	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VAN
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	\$1,965.67	\$43.48	\$1,659.61	\$2,198.32	\$2,737.03	\$3,275.74	\$6,407.75
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	\$1,965.67	\$43.48	\$1,659.61	\$2,198.32	\$2,737.03	\$3,275.74	\$6,407.75
Diplomado en Lean Six Sigma.	\$3,237.57	- \$102.26	\$1,513.87	\$2,052.58	\$2,591.29	\$3,130.00	\$4,959.60
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	\$2,775.06	\$195.61	\$1,811.74	\$2,350.45	\$2,889.16	\$3,427.87	\$6,491.51
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	\$1,850.04	\$252.62	\$1,868.75	\$2,407.46	\$2,946.17	\$3,484.88	\$7,343.65
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	\$2,312.55	-\$45.24	\$1,570.89	\$2,109.60	\$2,648.31	\$3,187.02	\$5,811.74
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	\$1,850.04	\$204.46	\$1,802.62	\$2,335.34	\$2,868.06	\$3,400.78	\$7,062.06
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	\$3,700.08	- \$366.71	\$1,141.45	\$1,644.17	\$2,146.89	\$2,649.61	\$3,060.96
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	\$1,850.04	\$252.62	\$1,868.75	\$2,407.46	\$2,946.17	\$3,484.88	\$7,343.65

El Valor Actual Neto de todos los diplomados es mayor a cero por lo que deben aceptarse en función de este criterio.

## 22.5. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

La tasa interna de rendimiento, es aquella que iguala el VAN a cero, o es la tasa de interés en la cual quedan reinvertidos los fondos generados en el proyecto.

Para el cálculo de la tasa interna de retorno, se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$$

El criterio de aceptación o rechazo de un proyecto, mediante el método de la Tasa de retorno, se describe a continuación:

Si  $TIR \geq TMAR$ , entonces el proyecto se acepta

Si  $TIR < TMAR$ , entonces el proyecto se rechaza

En la siguiente tabla se presentan los valores de inversión para cada diplomado y los valores de los flujos para 5 periodos; En función de estos se estima la Tasa Interna de Retorno y se compran con la Tasa Mínima Atractiva de Retorno.

Tabla 76. Tasa Interna de Retorno por diplomado.

<b>Diplomado</b>	<b>Inversión</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>TMAR</b>	<b>TIR</b>
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	\$1,965.67	\$43.48	\$1,659.61	\$2,198.32	\$2,737.03	\$3,275.74	6.95%	<b>59.40%</b>
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	\$1,965.67	\$43.48	\$1,659.61	\$2,198.32	\$2,737.03	\$3,275.74	6.95%	<b>59.40%</b>
Diplomado en Lean Six Sigma.	\$3,237.57	- \$102.26	\$1,513.87	\$2,052.58	\$2,591.29	\$3,130.00	6.95%	<b>32.93%</b>
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	\$2,775.06	\$195.61	\$1,811.74	\$2,350.45	\$2,889.16	\$3,427.87	6.95%	<b>47.90%</b>
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	\$1,850.04	\$252.62	\$1,868.75	\$2,407.46	\$2,946.17	\$3,484.88	6.95%	<b>71.04%</b>
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	\$2,312.55	-\$45.24	\$1,570.89	\$2,109.60	\$2,648.31	\$3,187.02	6.95%	<b>48.49%</b>
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	\$1,850.04	\$204.46	\$1,802.62	\$2,335.34	\$2,868.06	\$3,400.78	6.95%	<b>68.52%</b>
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	\$3,700.08	- \$366.71	\$1,141.45	\$1,644.17	\$2,146.89	\$2,649.61	6.95%	<b>18.62%</b>
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	\$1,850.04	\$252.62	\$1,868.75	\$2,407.46	\$2,946.17	\$3,484.88	6.95%	<b>71.04%</b>

Como se observa en las dos columnas de la derecha de la tabla; La TIR es mayor a la TMAR en cada caso, por lo que los diplomados deben aceptarse en función de este criterio.

## 22.6. RAZON DE BENEFICIO-COSTO (B/C).

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

Para una conclusión acerca de la viabilidad de un proyecto, bajo este enfoque, se debe tener en cuenta la comparación de la relación B/C hallada en comparación con 1, así tenemos lo siguiente:

1.  $B/C > 1$  indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.
2.  $B/C=1$  Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.
3.  $B/C < 1$ , muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

El beneficio-costo se establece como la relación entre la VAN de ingresos y la VAN de egresos. La VAN de ingresos y egresos se obtiene en función de la TMAR.

## Flujos de ingreso para cada diplomado.

La siguiente tabla muestra los ingresos para cada diplomado para cinco periodos.

Tabla 77. Flujos de ingreso para cada diplomado.

Diplomado	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
Diplomado en Lean Six Sigma.	\$6,600.00	\$8,250.00	\$8,800.00	\$9,350.00	\$9,900.00
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	\$6,050.00	\$7,700.00	\$8,250.00	\$8,800.00	\$9,350.00
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	\$4,950.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00	\$8,250.00
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	\$7,700.00	\$9,350.00	\$9,900.00	\$10,450.00	\$11,000.00
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	\$4,400.00	\$6,050.00	\$6,600.00	\$7,150.00	\$7,700.00

## Flujos de egreso para cada diplomado.

La siguiente tabla presenta los egresos para cada diplomado en cinco periodos.

Tabla 78. Flujos de egreso para cada diplomado.

Diplomado	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	\$4,159.52	\$4,193.39	\$4,204.68	\$4,215.97	\$4,227.26
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	\$4,159.52	\$4,193.39	\$4,204.68	\$4,215.97	\$4,227.26
Diplomado en Lean Six Sigma.	\$6,377.78	\$6,411.65	\$6,422.94	\$6,434.23	\$6,445.52
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	\$5,576.27	\$5,610.14	\$5,621.43	\$5,632.72	\$5,644.01
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	\$3,961.96	\$3,995.83	\$4,007.12	\$4,018.41	\$4,029.70
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	\$4,763.47	\$4,797.34	\$4,808.63	\$4,819.92	\$4,831.21
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	\$4,010.12	\$4,061.96	\$4,079.24	\$4,096.52	\$4,113.80
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	\$7,695.88	\$7,837.72	\$7,885.00	\$7,932.28	\$7,979.56
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	\$3,961.96	\$3,995.83	\$4,007.12	\$4,018.41	\$4,029.70

### **Beneficio/Costo para cada diplomado.**

La siguiente tabla muestra la relación de beneficio/costo para las VAN de ingreso y VAN de egreso de cada diplomado para cinco periodos y una TMAR de 6.95%.

Tabla 79. Relación de Beneficio/Costo para cada diplomado.

<b>Diplomado</b>	<b>VAN ingresos</b>	<b>VAN egresos</b>	<b>B/C</b>
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	\$25,764.86	\$17,234.95	1.49
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	\$25,764.86	\$17,234.95	1.49
Diplomado en Lean Six Sigma.	\$34,796.95	\$26,342.04	1.32
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	\$32,538.93	\$23,051.44	1.41
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	\$25,764.86	\$16,423.89	1.57
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	\$28,022.88	\$19,714.49	1.42
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	\$25,764.86	\$16,705.48	1.54
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	\$39,313.00	\$32,257.40	1.22
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	\$25,764.86	\$16,423.89	1.57

EL Beneficio/Costo de cada diplomado es mayor a la unidad, por lo que según este criterio debe aceptar cada diplomado ya que retornan un excedente además de la recuperación de cada unidad a invertir.

Los Diplomados en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro, y Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0 presentan la mejor relación de Beneficio/Costo. El Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales presenta el Beneficio/costo menos favorable.

## 22.7. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

La TRI es uno de los criterios para valorar inversiones que queda definido como el periodo de tiempo que se requiere para recuperar el capital invertido en la fase inicial de un proyecto.

Es importante conocer que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones.

El método más preciso para estimar el Tiempo de Recuperación de la Inversión es el recíproco de la Tasa Interna de Retorno:

$$TRI = \frac{1}{TIR}$$

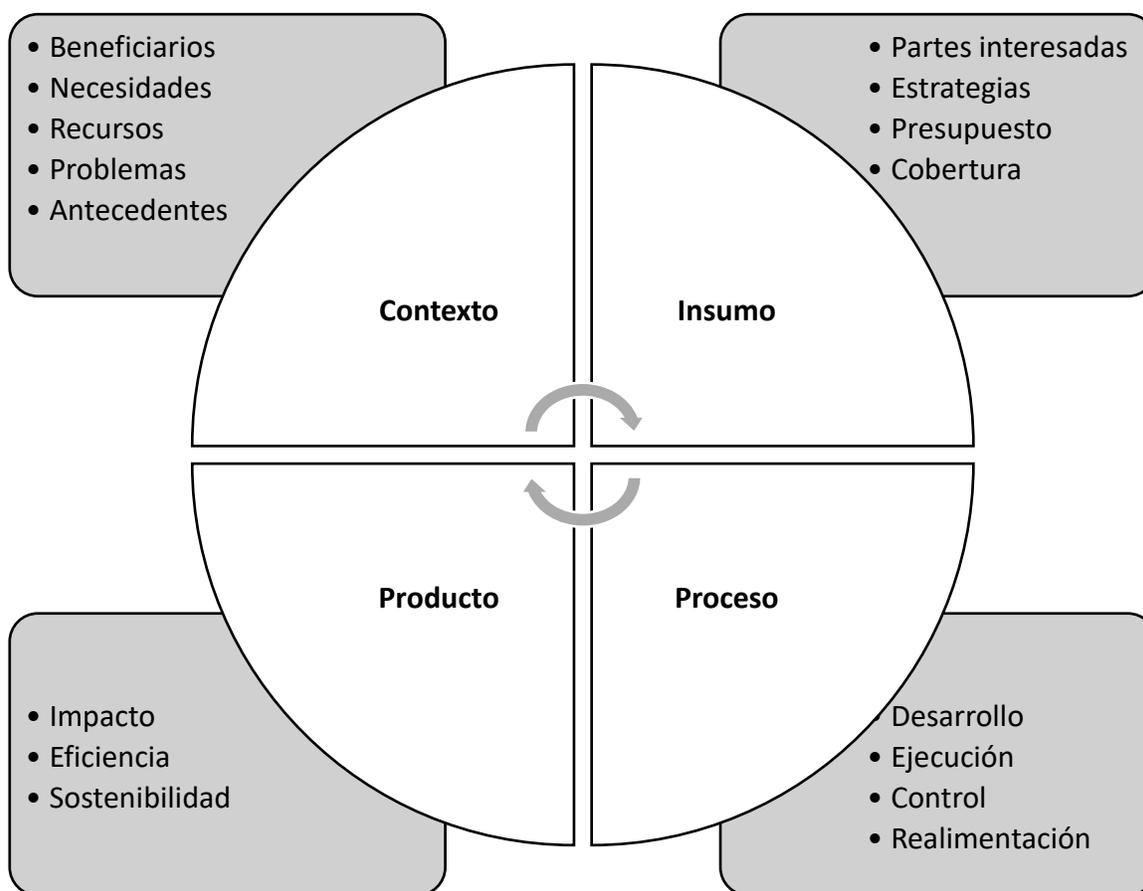
Diplomado	TIR	TRI (años)
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.	59.40%	1.68
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.	59.40%	1.68
Diplomado en Lean Six Sigma.	32.93%	3.04
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.	47.90%	2.09
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.	71.04%	1.41
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.	48.49%	2.06
Diplomado en Administración del Sistema de Producción.	68.52%	1.46
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.	18.62%	5.37
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.	71.04%	1.41

En promedio el tiempo de recuperación de la inversión es de 2.24 años. El Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro presenta el mejor tiempo de recuperación de la inversión y Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales presenta el tiempo de recuperación menos favorable.

## 23. EVALUACIÓN SOCIAL

Para la evaluación social se utiliza la Metodología CIPP (Context, Input, Process and Product) de Daniel Stufflebean, la cual consiste en un modelo de evaluación cualitativa ampliamente utilizado en proyectos educativos.

Ilustración 79. Modelo de evaluación CIPP.



### Contexto.

Los programas para los diplomados propuestos presentan las siguientes características contextuales:

- La meta o misión de los programas es vincularse con el medio vía programas de formación y capacitación educando personas (profesionales) que desean o requieran profundizar, mantenerse al día en los conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas que caracterizan a su disciplina, o bien quieren extender su conocimiento hacia áreas complementarias, acceder al manejo de nuevos

procedimientos y/o tecnologías, que les permitan lograr un mejor desempeño o posición laboral o bien crecer en su desarrollo personal o espiritual.

- Los objetivos de los programas consisten en el desarrollo de competencias en áreas de la gestión de la calidad, gestión de las operaciones logísticas y la gestión de los sistemas productivos.
- Los programas han sido desarrollados en función de las necesidades observadas por el sector productivo del país y en la priorización de las áreas de formación de la ingeniería industrial con mayor impacto en estas necesidades.
- Como parte de los objetivos de los programas se plantea el desarrollo de competencias en el uso de la tecnología (principalmente softwares de análisis) para la solución de problemas en las áreas establecidas. También se presentan programas para el desarrollo de competencias para implementar nuevas tecnologías llamadas tecnologías 4.0 en la solución de problemas en las áreas de formación.

### **Insumos.**

Los recursos necesarios para cada diplomado son independientes, es decir; los recursos (equipos) de un diplomado no dependen de otros.

Los facilitadores de los diplomados tienen perfiles de profesionales especialistas en cada uno de los temas transversales para el desarrollo de los contenidos de cada diplomado.

El presupuesto de cada diplomado estima los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades académicas satisfactoriamente. El presupuesto considera el equipo; laptop, cañón y consumibles para el apoyo del facilitador, el uso de las instalaciones; el desarrollo de los diplomados se programa en tres fases y con alternancia entre días para minimizar la necesidad de aulas disponibles. También se considera el uso de material didáctico para los participantes el cual sirve de apoyo para el desarrollo del proceso de aprendizaje.

El presupuesto para cada diplomado para cinco periodos se muestra a continuación.

Ilustración 80. Presupuesto por diplomado para cinco periodos.

Presupuesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	\$4,159.52	\$4,193.39	\$4,204.68	\$4,215.97	\$4,227.26
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora	\$4,159.52	\$4,193.39	\$4,204.68	\$4,215.97	\$4,227.26
Diplomado en Lean Six Sigma	\$6,377.78	\$6,411.65	\$6,422.94	\$6,434.23	\$6,445.52
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro	\$5,576.27	\$5,610.14	\$5,621.43	\$5,632.72	\$5,644.01
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro	\$3,961.96	\$3,995.83	\$4,007.12	\$4,018.41	\$4,029.70
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0	\$4,763.47	\$4,797.34	\$4,808.63	\$4,819.92	\$4,831.21
Diplomado en Administración del Sistema de Producción	\$4,010.12	\$4,061.96	\$4,079.24	\$4,096.52	\$4,113.80
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales	\$7,695.88	\$7,837.72	\$7,885.00	\$7,932.28	\$7,979.56
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0	\$3,961.96	\$3,995.83	\$4,007.12	\$4,018.41	\$4,029.70

## **Proceso.**

Los factores a enfatizar en la evaluación de proceso son:

- La Facultad de Ingeniería y Arquitectura tiene accesos a instalaciones adecuadas para el desarrollo de los diplomados, entre estas existen salones para conferencias y cursos los cuales cuentan con muebles ergonómicos, aire acondicionado y relativo aislamiento al medio exterior lo cual permite el desarrollo adecuado del proceso de enseñanza. Para dar certidumbre a la disponibilidad de las estaciones o diplomados se propone desarrollarse en tres fases con alternancia entre días de los diplomados, de tal manera que solo se requiera un salón disponible cada día en los horarios establecidos.
- En cuanto a la nota o valoración mínima para aprobar cada diplomado se establece en 7.0 con un 80% de asistencia en actividades programadas según las normas internas de la Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- La metodología para el proceso de enseñanza consiste en clases expositivas en las cuales el facilitador expone los fundamentos teóricos de la temática establecida, la realización de talleres continuamente para aplicación de la teoría en casos particulares con el fin de desarrollar competencias en la aplicación del conocimiento, el uso de software como apoyo en el análisis y solución de problemas, el desarrollo de casos empresariales o proyectos en los cuales se emplea todas las técnicas, metodologías, conocimientos y habilidades adquiridas en el proceso de aprendizaje.

## **Producto.**

Con respecto al producto se puede enfatizar en:

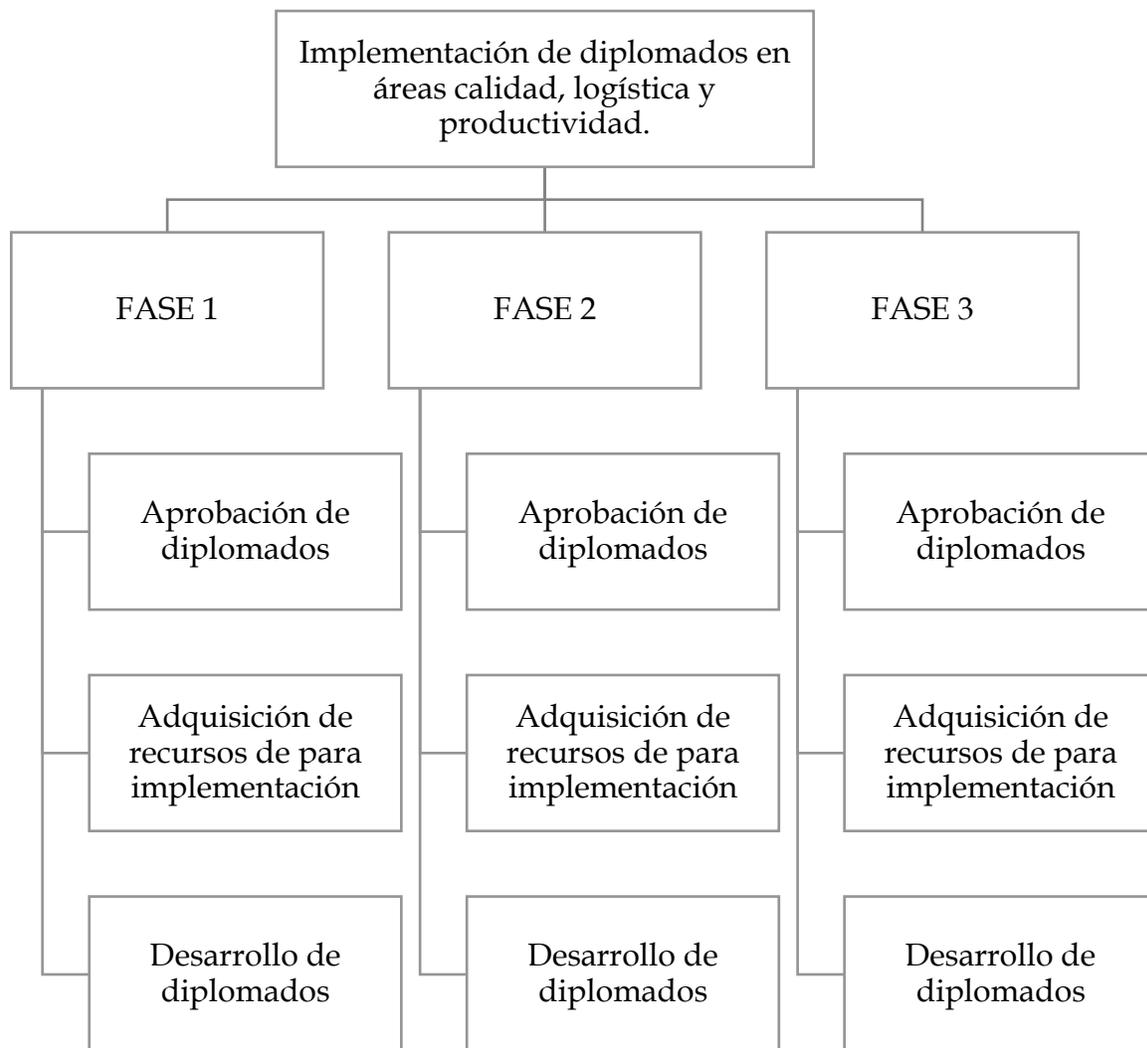
- El proyecto se ha planteado para alcanzar una cobertura de 592 beneficiarios directos en cinco periodos de cada diplomado.
- Las competencias a desarrollar responden a las principales áreas de formación en el ámbito de la ingeniería industrial con mayor impacto en las actividades del sector productivo del país. Esto se muestra en el numeral 11. ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DE PROPUESTAS CURRICULARES, en el cual se establecen los factores de priorización y la valoración de las áreas en función de estos.
- Los programas de diplomados se desarrollan en función de la metodología y directrices establecidas por la Escuela de Posgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

## 24. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.

### 24.1. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).

De acuerdo a la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (MPBok), La EDT, conocida también como Work Breakdown Structure (WBS), es el primer paso en la planificación de un proyecto. Consiste en una herramienta de descomposición de trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.

Tabla 80. Estructura de desglose de trabajo.



## 24.2. DESCRIPCIÓN DE ENTREGABLES Y PAQUETES.

Entregable	Paquete
<p><b>FASE 1:</b></p> <p>Consiste en la implementación o desarrollo de los diplomados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.</li> <li>▪ Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro.</li> <li>▪ Diplomado en Administración del Sistema de Producción.</li> </ul>	<p><b>Aprobación de diplomados.</b></p> <p>Consiste en la realización de todas las actividades necesarias para la aprobación de los diplomados de la FASE 1 en Junta Directiva.</p>
	<p><b>Adquisición de recursos de para implementación.</b></p> <p>Se refiere al aprovisionamiento de los recursos; entiéndase por recurso el equipo e insumos necesarios para el adecuado desarrollo de los diplomados.</p>
	<p><b>Desarrollo de diplomados.</b></p> <p>Abarca las actividades y procesos para el desarrollo de los diplomados, el producto final de este paquete son los participantes graduados de cada uno de los diplomados.</p>
<p><b>FASE 2:</b></p> <p>Consiste en la implementación o desarrollo de los diplomados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diplomado en Lean Six Sigma.</li> <li>▪ Diplomado en Competencias para la Logística 4.0.</li> <li>▪ Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0.</li> </ul>	<p><b>Aprobación de diplomados.</b></p> <p>Consiste en la realización de todas las actividades necesarias para la aprobación de los diplomados de la FASE 2 en Junta Directiva.</p>
	<p><b>Adquisición de recursos de para implementación.</b></p> <p>Se refiere al aprovisionamiento de los recursos; entiéndase por recurso el equipo e insumos necesarios para el adecuado desarrollo de los diplomados.</p>
	<p><b>Desarrollo de diplomados.</b></p>

	<p>Abarca las actividades y procesos para el desarrollo de los diplomados, el producto final de este paquete son los participantes graduados de cada uno de los diplomados.</p>
<p><b>FASE 2:</b></p> <p>Consiste en la implementación o desarrollo de los diplomados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora.</li> <li>▪ Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro.</li> <li>▪ Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales.</li> </ul> <p>El desarrollo de esta fase depende de la realización de la fase 1.</p>	<p><b>Aprobación de diplomados.</b></p> <p>Consiste en la realización de todas las actividades necesarias para la aprobación de los diplomados de la FASE 3 en Junta Directiva.</p> <hr/> <p><b>Adquisición de recursos de para implementación.</b></p> <p>Se refiere al aprovisionamiento de los recursos; entiéndase por recurso el equipo e insumos necesarios para el adecuado desarrollo de los diplomados.</p> <hr/> <p><b>Desarrollo de diplomados.</b></p> <p>Abarca las actividades y procesos para el desarrollo de los diplomados, el producto final de este paquete son los participantes graduados de cada uno de los diplomados.</p>

### 24.3. POLITICAS Y ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN.

Políticas	Validar los programas de los diplomados en conjunto a los facilitadores
	Mantener un registro de los tramites realizados
	Justificar cada erogación en el proceso de aprobación
	Respetar el procedimiento de aprobación de los diplomados de la universidad
	La compra de equipos e insumos estará sujeta los procedimientos internos de la universidad
	El desembolso del pago ha facilitadores se realiza al final de cada diplomado en un solo pago
	En caso de no registrar la cuota mínima para la realización de un diplomado se evaluara el si el excedente de los demas diplomados cubre el déficit
Estrategias	Realizar una búsqueda de candidatos idoneos para facilitadores en la base de datos del INSAFORP
	Presentar reportes periódicos de avance para monitoriar las actividades
	Establecer un orden y vigencia en todos los documentos necesarios para la aprobación
	Respetar los tiempos establecidos para cada actividad
	Buscar alternativas de proveedores de equipo adicionales a las propuestas
	Establecer medidas de retroalimentación al finalizar cada diplomado en aras del mejoramiento de los programas

## 24.4. CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

### Criterios para propuesta de horarios.

- Horario de disponibilidad de público objetivo: Los diplomados están orientados a profesionales inmersos en el mercado laboral de El Salvador, los horarios de oficinal en el país más comunes son de lunes a viernes de 7:00 am a 16:00 pm y de 8:00 am a 17:00 pm, y sábados de 7:00am a 12:00 md y de 8:00 am a 13:00 pm
- Horarios de clases de la Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad de El Salvador: Los horarios más comunes para la impartición de diplomado en dicha institución son de lunes a viernes de 18:00 pm a 20:00 pm y sábados de 8:00 am a 13:00 pm.
- El estándar utilizado en la facultad para la duración de una hora clase es de 50 min.

Tabla 81. Horario de actividades.

Tipo de actividad	Calendario	Horario
Desarrollo de diplomado	Lunes, miércoles y viernes	18:35 pm a 20:15 pm
Desarrollo de diplomado	Martes y jueves	18:35 pm a 20:15 pm
Desarrollo de diplomado	Sábados	08:00 am a 12:10 pm y 13:30 a 16:10 pm
Administración	Lunes a viernes	08:00 am a 12:00 pm y 13:00 pm a 16:00 pm

La ejecución del proyecto consiste en el desarrollo de 3 FASES, cada una de estas comprende la implementación de 3 diplomados. Los diplomados de la FASE 1 y 2 son independientes, los diplomados de la FASE 3 dependen de la ejecución de los diplomados de la FASE 1.

A continuación, se muestra la dependencia entre los diplomados. El cuadro verde muestra la dependencia de un diplomado a otro; Así pues, el Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora depende de la ejecución del Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015.

Tabla 82. Dependencia de los diplomados.

	Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora	Diplomado en Lean Six Sigma	Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro	Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro	Diplomado en Competencias para la Logística 4.0	Diplomado en Administración del Sistema de Producción	Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales	Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015									
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora									
Diplomado en Lean Six Sigma									
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro									
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro									
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0									
Diplomado en Administración del Sistema de Producción									
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales									
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0									

	Calendario	Duración (h)	h/día	h/sem	Duración (días)	Duración ficticia (días)
Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	Lunes, miércoles y viernes	85	2	6	43	71
Diplomado en Gestión de Procesos: Mapeo, Diseño y Mejora	Lunes, miércoles y viernes	85	2	6	43	71
Diplomado en Lean Six Sigma	Sábados	140	8	8	18	88
Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro	Sábados	120	8	8	15	75
Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro	Martes y jueves	80	2	4	40	100
Diplomado en Competencias para la Logística 4.0	Lunes, miércoles y viernes	100	2	6	50	84
Diplomado en Administración del Sistema de Producción	Martes y jueves	80	2	4	40	100
Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales	Sábados	160	8	8	20	100
Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0	Martes y jueves	80	2	4	40	100

Para efectos de simplificar la programación del proyecto en las actividades de desarrollo de diplomado se utiliza una duración ficticia, ya que estas utilizan un calendario diferente al de las demás actividades. La duración ficticia se refiere a la duración que tendrían estas actividades si se desarrollaran en el calendario de lunes a viernes en función de las horas por semana para no afectar su duración real.

## 24.5. ACTIVIDADES, PROCEDENCIA, DURACIÓN Y CALENDARIO.

ID	Actividad	Predecesora	Duración (días)	Calendario
A1	Identificar y seleccionar facilitadores para FASE 1		10	Lunes a viernes
A2	Consolidar lineamientos curriculares con facilitadores para FASE 1		5	Lunes a viernes
A3	Desarrollar documentos para solicitud de aprobación de diplomados		5	Lunes a viernes
A4	Recibir aprobación de diplomados	A1,A2,A3	1	Lunes a viernes
A5	Contratar facilitador para FASE 1	A4	1	Lunes a viernes
A6	Revisar requerimientos de equipo y recursos		1	Lunes a viernes
A7	Cotizar y actualizar precios con proveedores	A6	1	Lunes a viernes
A8	Comprar equipos y recursos para desarrollo de FASE 1	A7	1	Lunes a viernes
A9	Gestionar uso de local		1	Lunes a viernes
A10	Consolidar y publicar materia publicitario	A4	1	Lunes a viernes
A11	Habilitar periodo de inscripción	A10	25	Lunes a viernes
A12	Preparar recursos e instalaciones para desarrollo de diplomados	A5,A8,A9,A11	1	Lunes a viernes
A13	Desarrollar Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	A12	71	Lunes, miércoles y viernes
A14	Desarrollar Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro	A12	75	Sábados
A15	Desarrollar Diplomado en Administración del Sistema de Producción	A12	100	Martes y jueves

A16	Clausurar Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	A13	5	Lunes a viernes
A17	Clausurar Diplomado en Administración y Operación de la Cadena de Suministro	A14	5	Lunes a viernes
A18	Clausurar Diplomado en Administración del Sistema de Producción	A15	6	Lunes a viernes
A19	Registrar estadísticas de diplomados de FASE 1	A16,A17,A18	1	Lunes a viernes
B1	Identificar y seleccionar facilitadores para FASE 2		10	Lunes a viernes
B2	Consolidar lineamientos curriculares con facilitadores para FASE 2		5	Lunes a viernes
B3	Desarrollar documentos para solicitud de aprobación de diplomados		10	Lunes a viernes
B4	Recibir aprobación de diplomados	B1,B2,B3	1	Lunes a viernes
B5	Contratar facilitador para FASE 2	B4	1	Lunes a viernes
B6	Revisar requerimientos de equipo y recursos		1	Lunes a viernes
B7	Cotizar y actualizar precios con proveedores	B6	1	Lunes a viernes
B8	Comprar equipos y recursos para desarrollo de FASE 2	B7	1	Lunes a viernes
B9	Gestionar uso de local		1	Lunes a viernes
B10	Consolidar y publicar materia publicitario	B4	1	Lunes a viernes
B11	Habilitar periodo de inscripción	B10	25	Lunes a viernes
B12	Preparar recursos e instalaciones para desarrollo de diplomados	B5,B8,B9,B11	1	Lunes a viernes
B13	Desarrollar Diplomado en Lean Six Sigma	B12	88	Sábados

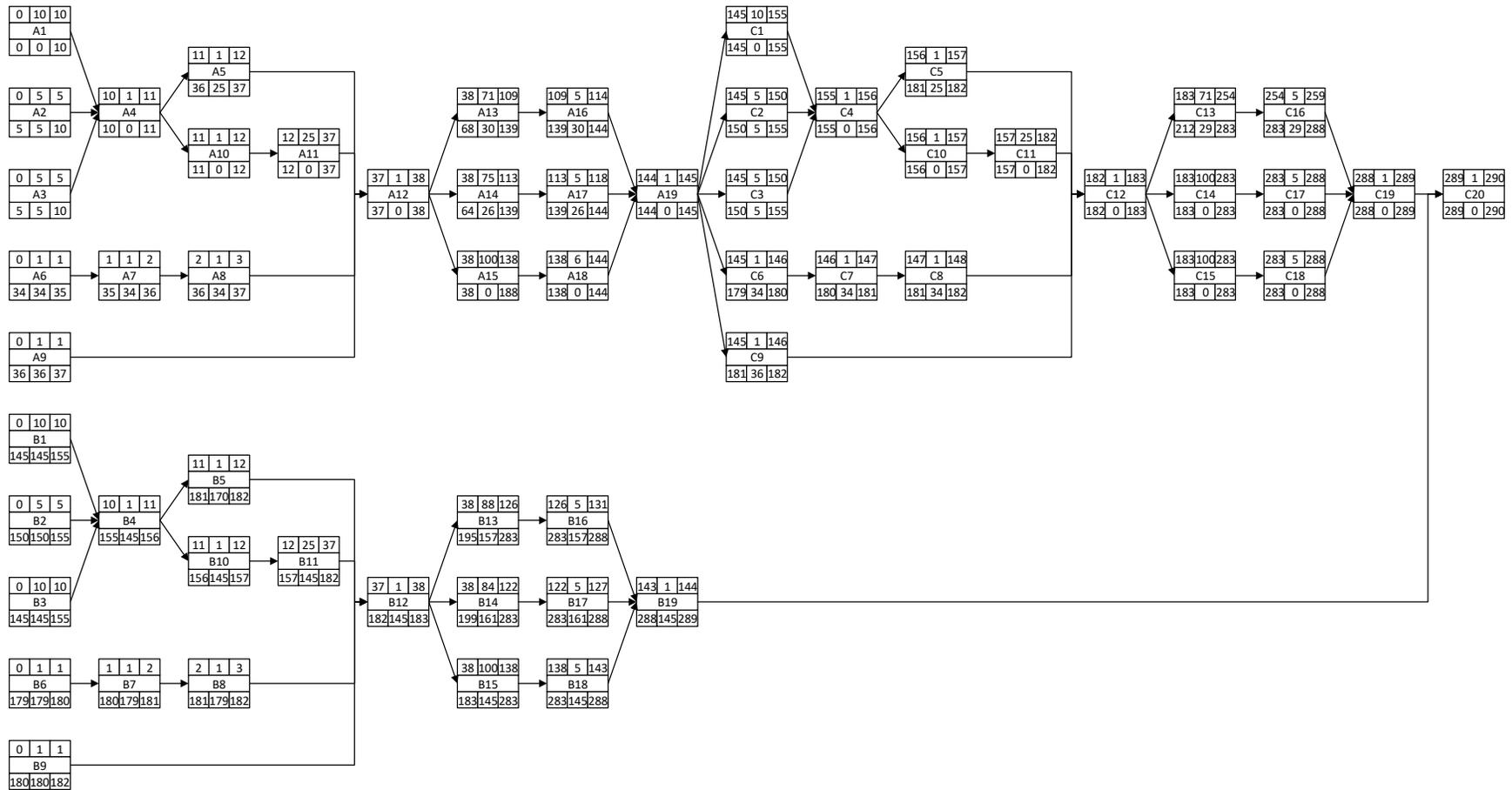
B14	Desarrollar Diplomado en Competencias para la Logística 4.0	B12	84	Lunes, miércoles y viernes
B15	Desarrollar Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0	B12	100	Martes y jueves
B16	Clausurar Diplomado en Lean Six Sigma	B13	5	Lunes a viernes
B17	Clausurar Diplomado en Competencias para la Logística 4.0	B14	5	Lunes a viernes
B18	Clausurar Diplomado en Innovación y Emprendimiento en Industria 4.0	B15	5	Lunes a viernes
B19	Registrar estadísticas de diplomados de FASE 2	B16,B17,B18	1	Lunes a viernes
C1	Identificar y seleccionar facilitadores para FASE 3	A19	10	Lunes a viernes
C2	Consolidar lineamientos curriculares con facilitadores para FASE 3	A19	5	Lunes a viernes
C3	Desarrollar documentos para solicitud de aprobación de diplomados	A19	5	Lunes a viernes
C4	Recibir aprobación de diplomados	C1,C2,C3	1	Lunes a viernes
C5	Contratar facilitador para FASE 3	C4	1	Lunes a viernes
C6	Revisar requerimientos de equipo y recursos	B19	1	Lunes a viernes
C7	Cotizar y actualizar precios con proveedores	C6	1	Lunes a viernes
C8	Comprar equipos y recursos para desarrollo de FASE 3	C7	1	Lunes a viernes
C9	Gestionar uso de local	B19	1	Lunes a viernes
C10	Consolidar y publicar materia publicitario	C4	1	Lunes a viernes
C11	Habilitar periodo de inscripción	C10	25	Lunes a viernes
C12	Preparar recursos e instalaciones para desarrollo de diplomados	C5,C8,C9,C11	1	Lunes a viernes

C13	Desarrollar Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	C12	71	Lunes, miércoles y viernes
C14	Desarrollar Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro	C12	100	Martes y jueves
C15	Desarrollar Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales	C12	100	Sábados
C16	Clausurar Diplomado en Implementación de la Norma ISO 9001: 2015	C13	5	Lunes a viernes
C17	Clausurar Diplomado en Diseño y Logística de la Cadena de Suministro	C14	5	Lunes a viernes
C18	Clausurar Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales	C15	5	Lunes a viernes
C19	Registrar estadísticas de diplomados de FASE 3	C16,C17,C18	1	Lunes a viernes
C20	Evaluar desempeño de todos los diplomados	A19,B19,C19	1	Lunes a viernes



## 24.7. RED DEL PROYECTO.

Ilustración 81. Red CPM del proyecto.



Simbología de red.

TiE	Duración	TjE	 Actividad con holgura  Actividad crítica
Actividad			
TiL	Holgura	TjL	

En base a la red del proyecto, se estima una duración de 195 días.

Las actividades críticas del proyecto son:

Tabla 84. Actividades críticas del proyecto.

ID	Descripción
A2	Identificar y seleccionar facilitadores más adecuados
A4	Preparar documentos para aprobación
A5	Recibir aprobación para ejecución de diplomados
C2	Habilitar periodo de inscripción
C3	Validar inscripciones de participantes
C8	Desarrollo completo del Diplomado en Administración del Sistema de Producción
C14	Gestionar clausura del Diplomado en Administración del Sistema de Producción
C23	Habilitar inscripción para Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales
C24	Validar inscripción de participantes para Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales en el sistema
C27	Desarrollo completo del Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales
C30	Gestionar clausura del Diplomado en Planificación de los Recursos Productivos y Operaciones Industriales
C31	Crear memoria de actividades de los diplomados

En total son 12 actividades críticas de 40, lo que ofrece una criticidad del 30% para la administración del proyecto.

## 24.8. TIEMPOS, HOLGURAS Y COSTO DE ACTIVIDADES.

Tabla 85. Tiempos y holguras de actividades.

ID	Duración (días)	TiE	TjE	TiL	TjL	Holgura (TiE-TiL)	Costo
A1	10	0	10	0	10	0	\$50.00
A2	5	0	5	5	10	5	\$25.00
A3	5	0	5	5	10	5	\$25.00
A4	1	10	11	10	11	0	\$5.00
A5	1	11	12	36	37	25	\$5.00
A6	1	0	1	34	35	34	\$5.00
A7	1	1	2	35	36	34	\$5.00
A8	1	2	3	36	37	34	\$5.00
A9	1	0	1	36	37	36	\$5.00
A10	1	11	12	11	12	0	\$5.00
A11	25	12	37	12	37	0	\$125.00
A12	1	37	38	37	38	0	\$5.00
A13	71	38	109	68	139	30	\$355.00
A14	75	38	113	64	139	26	\$375.00
A15	100	38	138	38	138	0	\$500.00
A16	5	109	114	139	144	30	\$25.00
A17	5	113	118	139	144	26	\$25.00
A18	6	138	144	138	144	0	\$30.00
A19	1	144	145	144	145	0	\$5.00

B1	10	0	10	35	45	35	\$50.00
B2	5	0	5	40	45	40	\$25.00
B3	10	0	10	35	45	35	\$50.00
B4	1	10	11	45	46	35	\$5.00
B5	1	11	12	71	72	60	\$5.00
B6	1	0	1	69	70	69	\$5.00
B7	1	1	2	70	71	69	\$5.00
B8	1	2	3	71	72	69	\$5.00
B9	1	0	1	71	72	71	\$5.00
B10	1	11	12	46	47	35	\$5.00
B11	25	12	37	47	72	35	\$125.00
B12	1	37	38	72	73	35	\$5.00
B13	88	38	126	85	173	47	\$440.00
B14	84	38	122	89	173	51	\$420.00
B15	100	38	138	73	173	35	\$500.00
B16	5	126	131	173	178	47	\$25.00
B17	5	122	127	173	178	51	\$25.00
B18	5	138	143	173	178	35	\$25.00
B19	1	143	144	178	179	35	\$5.00
C1	10	145	155	145	155	0	\$50.00
C2	5	145	150	150	155	5	\$25.00
C3	5	145	150	150	155	5	\$25.00

C4	1	155	156	155	156	0	\$5.00
C5	1	156	157	181	182	25	\$5.00
C6	1	144	145	179	180	35	\$5.00
C7	1	145	146	180	181	35	\$5.00
C8	1	146	147	181	182	35	\$5.00
C9	1	144	145	181	182	37	\$5.00
C10	1	156	157	156	157	0	\$5.00
C11	25	157	182	157	182	0	\$125.00
C12	1	182	183	182	183	0	\$5.00
C13	71	183	254	212	283	29	\$355.00
C14	100	183	283	183	283	0	\$500.00
C15	100	183	283	183	283	0	\$500.00
C16	5	254	259	283	288	29	\$25.00
C17	5	283	288	283	288	0	\$25.00
C18	5	283	288	283	288	0	\$25.00
C19	1	288	289	288	289	0	\$5.00
C20	1	289	290	289	290	0	\$5.00

## 25.9. PRESUPUESTO PARA ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.

Tabla 86. Presupuesto para administración de proyecto.

Entregable	Costo
FASE 1	\$1,580.00
FASE 2	\$1,730.00
FASE 3	\$1,705.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$5,015.00</b>

Para la administración del proyecto se estima un presupuesto de \$5,015.00. Este cargo no incluye el pago de salarios del personal administrativo, compra de equipos e insumos ya que estos costos han sido cargados individualmente a cada diplomado en el proceso de costeo.

## CONCLUSIONES.

- Las áreas de formación con mayor demanda en el país son en relación al uso de tecnologías de computación e idioma. Las áreas de formación de la Ingeniería Industrial están en un segundo nivel en las necesidades de formación.
- Las áreas con mayor demanda en relación a las técnicas de la ingeniería industrial en cuanto a habilidades duras, son en las áreas de; calidad, gestión de la calidad, logística y producción.
- Existe un mercado potencial para áreas de formación en habilidades blandas relacionadas con el liderazgo, trabajo en equipo y filosofía de calidad, las cuales se pueden tratar desde la ingeniería industrial mediante la psicología del trabajo. Estas habilidades están como primera necesidad en cuanto a formación de habilidades blandas.
- La formación continua presenta mayor potencial contra la formación técnica inicial debido a que la formación continua está orientada a la capacitación de capital humano de las empresas, lo cual es un mercado más sólido. La mayoría de las empresas emplean mecanismos de capacitación y su principal estrategia es contratar asesores externos para el desarrollo de estas
- Para el área de calidad se presentan propuestas en relación a la implementación de la norma ISO 9001: 2015 de los Sistemas de Gestión de la Calidad y un diplomado para desarrollar competencias en la Gestión de Procesos, basado en el mapeo, diseño y mejora de procesos. Se presenta además un diplomado para la especialización en Lean Six Sigma basado en la metodología DMAIC.

- En el área de logística se presentan ofertas en relación con la administración, operación y diseño de la cadena de suministros, además de un diplomado con foco en el desarrollo de competencias para transformación digital en la logística y cadena de suministros.
- En el área de producción se presentan ofertas curriculares para la actualización del conocimiento en cuanto a la administración de los sistemas de producción, la planificación de los recursos productivos y operaciones industrial. Además, se presenta una oferta referente a la innovación y emprendimiento en nuevas tecnologías propias de la industria 4.0.
- Los análisis en los diferentes criterios de evaluación económica demuestran que los diplomados deben acatarse, ya que el Valor Actual Neto es mayor a cero en todos los casos, la Tasa Interna de Retorno es mayor en todos los casos a la Tasa Mínima Atractiva de Retorno la cual es de 6.95%, el periodo de recuperación de la inversión en promedio es de 2.24 años para cada diplomado.
- La duración del proyecto se estima de 290 días. El proyecto presenta 19 actividades críticas de 58, lo cual manifiesta una criticidad del 32.75%.

## RECOMENDACIONES.

- Se recomienda la revisión de los lineamientos de los diplomados con los facilitadores de los diplomados para identificar oportunidades de mejora de los mismos.
- Se recomienda establecer un proceso de retroalimentación para la actualización y mejora de los contenidos en base a los resultados obtenidos tras su implementación.
- Se recomienda generar más ofertas curriculares para las áreas de Ingeniería Estándar, Economía y Finanzas, y el área de Seguridad y Salud Ocupacional ya que son las áreas que siguen en el orden de prioridad identificado en el diagnóstico.
- Buscar oportunidades de alianza estratégicas con otras instituciones, principalmente el INSAFORP para acceder a mercados más atractivos para la promoción de los diplomados propuestos en este documento.
- Se recomienda desarrollar un plan para la evaluación del desempeño de las diferentes propuestas tras su implementación con el fin de crear ciclo de mejora continua en estos.
- Establecer un sistema para la evaluación de la satisfacción de los participantes al cursar los diferentes programas propuestos en este documento.

## ANEXOS.

### A. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

#### Tipo de investigación.

Se establece el tipo de investigación exploratorio ya que el objetivo es estudiar (explorar) la situación actual de la formación continua en relación con las principales áreas de aplicación técnica de la ingeniería industrial.

#### Matriz de congruencia.

Tabla 87. Matriz de congruencia.

<i>Tema</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Preguntas</i>
Diagnóstico de las principales áreas de formación técnica en el ámbito de la ingeniería industrial para la generación de ofertas	Diagnosticar la situación actual de la formación continua en relación con las principales áreas de aplicación técnica en el ámbito de la	El sistema de formación continua de El Salvador no responde a las necesidades de formación técnica en relación a las áreas de la	VI: Necesidades de formación continua	- Empleos de la Industria Manufacturera - Problemas en la industria manufacturera - Sistema de Formación continua	- ¿Cuál es la necesidad de capital humano capacitado en las principales áreas de aplicación técnica en relación con la Ingeniería Industrial en el

curriculares de formación continua	ingeniería industrial para la generación de ofertas curriculares.	ingeniería industrial de la industria manufacturera del país	VD: Sistemas de formación continua	- Instituciones de Formación continua - Cobertura de la Formación continua - Programas de Formación continua	sector manufacturero del país?
	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Preguntas</i>
	Determinar las áreas de aplicación técnica en el ámbito de la Ingeniería Industrial.	La profesión de Ingeniería Industrial se basa en una serie de conocimiento técnicos que pueden agruparse en grupos generales	VI: Conocimientos de la Ingeniería Industrial VD: Áreas de aplicación técnica	- Definición de Ingeniería Industria - Historia de la Ingeniería industrial - Opinión de expertos	- ¿Cuáles son las principales áreas de aplicación técnica de la Ingeniería Industrial?
	Describir la oferta en materia de Formación continua de aplicación técnica	Las instituciones dedicadas a la Formación continua cuentan con una serie de planes y	VI: Conocimientos de la Ingeniería Industrial	- Graduados por plan de estudio - Porcentaje de carreras técnicas - Ingreso de nuevos	- ¿Cuál es la cobertura de los programas de Formación continua en el País?

para la Industria del país.	programas de estudio en relación a la aplicación del conocimiento técnico requerido por el sector manufacturero del país	VD: Planes de estudio de FP en relación a la Ingeniería Industrial	estudiantes al sistema de Formación continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuáles son las áreas de aplicación técnica de la Ingeniería Industrial cubiertas por el Sistema de Formación continua y cuál es su cobertura?</li> <li>- ¿Cuál es la oferta de Formación continua en relación con las nuevas tendencias tecnológicas?</li> </ul>
Identificar las características requeridas del capital humano por el sector industrial del país en relación a las competencias laborales.	Existe una necesidad de mano de obra calificada en el sector manufacturero del país	<p>VI: Problemas en la industria manufacturera</p> <p>VD: Perfiles de aplicación técnica más demandados en el sector manufacturero</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales problemas del sector manufacturero</li> <li>- Sectores manufactureros de mayor impacto económico</li> <li>- Tendencias tecnológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuáles son los sectores industriales de mayor impacto socio-económico del país?</li> <li>- ¿Cuáles son las áreas de aplicación técnica con mayor impacto en el desarrollo</li> </ul>

					<p>industrial en el país?</p> <p>- ¿Cuál es el impacto de la aplicación de las nuevas tecnologías en el desarrollo de las manufacturas?</p>
	<p>Analizar la situación actual de las áreas de aplicación técnica de la ingeniería industrial en relación a oportunidades de oferta curricular para formación continua.</p>	<p>Las áreas de aplicación técnica de la ingeniería industrial tiene oportunidades de demanda atractiva para la formación continua.</p>	<p>VI: Áreas de mayor demanda en formación continua</p> <p>VD: Oportunidades de formación continua</p>	<p>- Áreas de formación con mayor demanda en capacitaciones</p> <p>- Competencias más buscadas por las empresas</p>	<p>- ¿Cuáles son las capacitaciones más demandadas por las empresas?</p> <p>- ¿Cuáles son las competencias más buscadas por las empresas?</p> <p>- ¿Cuáles áreas de aplicación técnica de la ingeniería industrial se están ofertando?</p>

Fuente: Elaboración propia

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. **U., Gabriel Paca, y otros.** *Introducción a la Ingeniería Industrial.* Mexico : Grupo Editorial Patria, 2014.
2. **Rehem, Cleunice y Briasco, Irma.** *Formación Profesional y Empleo.*
3. **MIRANDA, JOSÉ ANTONIO ARIAS y RODRÍGUEZ, SANTIAGO.** *LA FORMACIÓN PROFESIONAL COMO INSTRUMENTO PARA MEJORAR LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO REFORMADO.* San Salvador : s.n., 1987.
4. *Formación Profesional y Desarrollo.* **López, Eugenio A. Climent.**
5. **Hodson, William K. MAYNARD.** *MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL.*
6. **CAMPOS SÁNCHEZ, EDER JACOVIC, MENJÍVAR TORRES, SERGIO JESÚS y ORTIZ HERNÁNDEZ, CLAUDIA PATRICIA.** *OBSERVATORIO DEL CAMPO DE ACCION DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.* 2015.
7. **Viceministerio de Ciencia y Tecnología.** Viceministerio de Ciencia y Tecnologia. [En línea] <http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/>.
8. **Banco Central de Reserva.** *Situación de la economía salvadoreña a diciembre de 2018 y perspectivas.* 2019.
9. **Ministerio de Educación.** *Resultados de la Información Estadística de Instituciones de Educación Superior 2017.* San Salvador : s.n., 2018.
10. **ASAMBLEA LEGISLATIVA EL SALVADOR.** *REGLAMENTO DE LA LEY DE FORMACIÓN PROFESIONA.* SAN SALVADOR : s.n.
11. **CEPAL.** *Mercado Laboral y Diálogo Social EL Salvador.* 2011.
12. **INSAFORP.** *Memoria Laboral 2016.* 2017.
13. **Universidad de Santiago de Chile.** *Manual de Revisión y Diseño Curricular Universitario.* 2013.
14. **ASAMBLEA LEGISLATIVA EL SALVADOR.** *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN.* SAN SALVADOR : s.n.

15. —. *LEY DE FORMACIÓN PROFESIONAL*. SAN SALVADOR : s.n.
16. —. *LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR*. SAN SALVADOR : s.n.
17. **Camara de Comercio e Industria de El Salvador**. *Investigación de Demadna Laboral Juvenil*. 2018.
18. **INSAFORP**. insaforp.org. [En línea] 2012. [Citado el: 10 de Marzo de 2019.] <https://www.insaforp.org.sv/index.php/gobierno-transparente-files/96-gobierno-transparente/marco-de-gestion-estrategica/131-estadisticas-generadas-por-la-institucion>.
19. —. insaforp.org. [En línea] [Citado el: 10 de Marzo de 2019.] <https://www.insaforp.org.sv/>.
20. **PNUD**. *Informe Sobre Desarrollo Humano El Salvador*. 2018.
21. **MTPS**. *Informe de Resultados 2016*. 2017.
22. **Dirección General de Estadísticas y Censos**. *Encuesta de Hogares de Proposistos Multiples 2017*. Delgado : s.n., 2018.
23. **FUSADES**. *Encuesta de Competitividad Empresarial*. 2019.
24. **INSTITUTO SALVADOREÑO DE FORMACIÓN PROFESIONAL**. EL SISTEMA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES EN EL SALVADOR. *INSAFORP*. [En línea] [Citado el: 03 de Marzo de 2019.] <https://www.insaforp.org.sv/index.php/competencias-laborales-cat/208-el-sistema-de-normalizacion-y-certificacion-de-competencias-laborales-en-el-salvador>.
25. **MINISTERIO DE ECONOMIA; DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS**. *CLASIFICACIÓN NACIONAL DE OCUPACIONES DE EL SALVADOR REV. 2008 (CNOES 08)*. San Salvador : s.n., 2008.
26. **Comisión Económica para América Latina y el Caribe**. cepal.org. *cepal.org*. [En línea] Agosto de 2011. [Citado el: 10 de Marzo de 2019.] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/3884-fortalecer-la-productividad-la-calidad-empleo-papel-disposiciones-laborales>.
27. **MTPS**. *Boletín Mensual de Estadísticas Abril 2019*. 2019.

28. *Anuario Estadístico 2017*. **Instituto Salvadoreño del Seguro Social**. San Salvador : s.n., 2018.
29. **CEPAL**. *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile : s.n., 2015. ISBN: 92-1-322719-1.
30. **Banco Internacional de Desarrollo**. *GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO*. 2016.
31. **LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR**. *LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR*. 1999.
32. **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**. *Reglamento de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador*. 2001.
33. **Banco Central de Reserva**. *Proyecciones de crecimiento económico real e inflación. 2019-2020*. 2019.
34. **MINEDUCACIÓN COLOMBIA**. *MIDE MODELO DE INDICADORES DEL DESEMPEÑO DE LA EDUCACIÓN*. 2018.